**“明厨亮灶网络使用费”项目**

**投标文件**

**招标编号：ZFCG-T2018027号**



投标人：中国联合网络通信有限公司许昌市分公司（盖单位章）

2018 年 3 月 20

# **最终报价**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标段 | 项目名称 | 投标报价 | 工期 | 备注 |
| 一标段 | “明厨亮灶网络使用费”项目 | 大写：陆拾玖万伍仟伍佰元整  小写：695500元 | 20天 |  |
|  |  |  |  |  |

投标人（公章）：中国联合网络通信有限公司许昌市分公司

日期：2018年3月21日

注：工期指完成该项目的最终时间（日历天）。

# **技术方案**

## **（一）系统施工安装组织设计**

许昌联通公司具有多年从事政府信息化等大型建设项目的组织管理经验，针对本项目的特点，制定了周密的项目实施组织计划，在保证项目施工期间不对招标人原有网络业务造成影响的前提下，保质保量按时完成：

具体实施步骤

1、完成方案的设计及设备选型   
2、签定项目工程合同

3、组织设备材料采购

4、设备的连接及总体调试

5、系统试运行及操作/维护培训

6、整理竣工资料、工程验收及移交

7、明确工程建设管理工作标准

工程建设管理工作标准是指：对通信工程建设全过程管理工作进行规范。工程建设全过程主要分为三个阶段，分别是：立项阶段、工程实施阶段、工程竣工验收阶段。

1、立项阶段

立项阶段是指：从项目建议书的编制至可行性研究批复报告

立项阶段的工作标准是：

(1)、项目具有符合要求的项目建议书；

(2)、具有符合审批权限的项目建议书批复文件；

(3)、具有符合编制要求的可行性研究报告；

(4)、具有符合审批权限的可行性研究报告批复文件。

具体要求如下：

(1)、建设单位负责编制项目建议书

(2)、工程主管部门应在审批权限内，结合年度投资预算批复对项目建议书进行审查，提出审批意见，并正式批复。

(3)、立项批复后，建设单位委托规划设计单位或工程咨询单位进行项目可行性研究，编制可行性研究报告。

(4)、工程主管部门应在可行性研究报告完成后十个工作日内，组织相关部门、单位进行可行性研究报告审查、会审，出具明确审查意见，形成可研会审纪要。

(5)、工程主管部门根据可研会审纪要内容下发正式批复。

2、工程实施阶段

工程实施阶段是指：从工程设计委托至工程主管部门收到工程交（完）工报告（或初验申请）。

工程实施阶段的工作标准：

(1)、具有符合可行性研究报告正式批复的工程设计。

(2)、具有经正式审查工程设计的会审纪要及设计批复文件。

(3)、有政府或上级工程建设主管部门批复的开工手续。

(4)、有建设单位与施工、监理单位签订的《工程施工安全协议》。

(5)、有经工程主管部门审核批复的工程验收指标。

(6)、有按月定期向工程主管部门等相关部门通报的《在建工程进展月报》。

(7)、有施工单位提交的《工程交（完）工报告》及完整的工程竣工技术文件。

具体要求如下：

(1)、采购内容及规模符合经批复的可行性研究报告，有明确的采购内容及技术方案。具体采购过程将依据联通公司集中招标采购的方式，相关设备、材料和技术支持都将由中标企业提供。

(2)、建设单位组织相关部门讨论研究，确定供应商推荐选择范围、招标方式。

(3)、建设单位根据工程建设规模、工程类别、工程的复杂状况、确定采购、到货时限。

(4)、工程设计编制：建设单位根据批复的可行性研究报告，及时委托具备相应资质等级的设计单位进行工程设计，编制设计文件，严禁无勘察设计证书的单位以及超规模、超业务范围承担设计任务。

(5)、设计会审：工程主管部门（或建设单位）应组织相关单位进行工程设计会审，会审应有明确审查意见并形成设计会审纪要。

(6)、设计批复：工程主管部门应根据会审纪要内容下发正式批复。

(7)、建设单位开工前准备：建设单位应在落实了年度资金拨款、通信设备和主要材料供货、环境评估及工程管理组织、与承包单位签订承包合同后，建设工程开工前一个月按照国家有关规定编制开工报告，并向政府的工程建设主管部门申报或申请施工许可证。

(8)、开工报告或施工许可证批准后，建设单位组织相关单位进行项目施工。

(9)、根据工程实际状况和项目进展，适时召开技术联络会、厂验会、协调会，并形成会议纪要。

(10)、设计单位开工前准备：施工前，设计单位应就设计文件向施工单位、(监理单位)做详细的说明和设计交底。

(11)、监理单位开工前准备：施工前，监理单位应向建设单位提交监理规划。

(12)、施工单位开工前准备：施工单位应向建设单位(监理单位)提交开工申请，上报切实可行的施工组织方案(施工组织设计)，明确施工管理负责人、技术负责人、施工安全负责人、施工方案、施工资源的配备，以及保证工程进度质量等的措施，签订工程施工安全协议书。工程相关的设备材料将由集团招标采购入围的公司提供。

(13)、在建项目收货单：建设部门协助采购部门组织设备供货商、物资供应单位、施工单位、监理单位、运维部门等方共同进行设备开箱验货，开箱检验通常按设备安装局站进行，开箱检验的货物应与装箱清单以及合同清单一致，填写在建项目收货单确认签字并留存。

(14)、工程施工：建设单位应安排随工人员进行现场随工，协调解决工程施工期间相关事宜。同时对工程的质量控制、成本控制、安全控制、进度控制、过程控制、环境控制进行监督管理。

(15)、设计变更：施工过程中，应严格按批准的工程设计（一阶段或施工图设计）施工，如有较大更改，必须经建设单位同意，由原设计单位进行设计变更。

(16)、随工检查验收：工程施工期间，工程隐蔽部分和其他需要随工检验部份应由监理工程师或建设单位工地代表在施工过程中进行随工检查验收。监理工程师或随工人员应对随工检查验收内容作好详细记录并签字确认。

(17)、工程月报：建设单位应及时收集施工单位上报施工进度及施工计划安排（工程周报、月报），向工程主管部门等相关部门提供工程项目进度状况。

(18)、工程完工：施工单位完成设计文件和承包合同规定的全部工程量后，应整理好相关竣工资料，向监理单位和建设单位提交(完)工报告（或初验申请），并递交完整竣工技术文件。

3、工程验收阶段

工程验收阶段是指：工程建设单位收到完工报告至工程竣工报备档案移交。

工程验收阶段的工作标准是：

(1)、初步验收应在工程主管部门应在收到完工报告后七个工作日内进行。

(2)、初步验收应检查验收的内容是：工程的施工工艺、设备系统技术指标、工程竣工资料（技术文件）。

(3)、具有初验小组成员签字的初验报告。

(4)、有进入试运行期的正式批复。

(5)、有建设单位向工程主管部门报送的《工程竣工验收报告》。

(6)、有经审批并签署的竣工验收证书及竣工验收备忘录。

(7)、有完整的工程档案移交手续。

具体要求如下：

(1)、接到完工报告后，建设单位或工程主管部门认为具备初验条件，应在七个工作日内组织相关单位进行初步验收。

(2)、初步验收时，应成立工程初步验收委员会或初步验收小组，并按照初验内容分为技术组、档案组。

(3)、验收组委员会(组)分别对工程施工工艺、设备系统性能指标、工程竣工资料进行全面的检查，严格检查工程质量。对发现的问题提出处理意见，并组织相关责任单位限期予以解决。验收完成后应形成工程初验报告。

(4)、建设单位在初步验收合格后的十个工作日内向工程主管部门报送初步验收报告。

(5)、试运行:工程建设项目在完成设备安装、调测，达到规定的指标要求并正式通过初步验收合格后，投入试运行。

(6)、工程建设项目在满足下列条件后可以结束试运行：

①.初验报告中提出的整改意见已全部落实，试运行期间出现的质量问题已经解决。

②.设备（系统）运行稳定，所有工程期间发生的质量事故隐患已经解决。

③.设备（系统）指标测试结果满足设计要求。个别次要指标有少量偏差，但不影响设备（系统）正常投产使用。

④.试运行时间符合批复的时限。

(7)、工程竣工验收:试运行期结束后的十个工作日内，建设部门要向工程主管部门提交《竣工验收申请》。

(8)、工程主管部门接到建设单位报送的《竣工验收申请》，确认该项目具备竣工验收条件后，应及时编制竣工报告，并在收到竣工验收申请的十个工作日内组织(或委托相关部门)进行竣工验收。

(9)、验收时应成立竣工验收委员会（竣工验收组），竣工验收委员会（竣工验收组）。

(10)、竣工验收委员会（竣工验收组）对竣工报告、工程挡案进行审查.若有遗留问题可形成验收会议纪要，并签署竣工验收证书。

(11)、工程档案的移交：竣工验收后三个月内，建设单位应完成工程档案归档及移交工作。工程竣工文件的归档文件应包括以下内容：

①.工程前期文件：计划任务书、可行性研究报告及批复、项目立项批复、设备供货合同。

②.设计阶段文件：委托设计文件、设计合同、初步设计及批复、施工图设计及会审纪要、技术联络会备忘录。

③.施工阶段文件：工程施工招投标文件、施工合同、器材代理合同、厂验备忘录、开工报告、开箱检验清单（收货单）、工程协调会会议纪要、其它施工阶段往来文件及传真。

④.监理文件：监理合同、规划、总结、竣工移交证书。

⑤.工程质监文件：工程质监文件及备案记录。

⑥.工程验收阶段文件：施工单位提供的竣工技术文件（竣工说明、开工报告、交完工通知、停（复）工报告、已安装的设备明细表、施工组织设计及报审文件、设计变更、工程更改洽商记录、随工检查签证记录、隐蔽工程验收记录、重大工程质量事故报告表、交接书、初验证书）、测试记录、初验报告、试运行报告竣工报告、竣工验收证书。

工程现场要严格遵守“规范”要求，严格按施工设计图、施工说明、施工规范及上级下达的技术标准进行施工、及时办理各类记录和各种签证，质检人员不定期检查指导各施工队的施工情况。区域负责人对所承担的施工项目的直接组织、指挥和落实的权利及责任，组织工程的施工和开展，坚决执行部颁的技术质量规范和操作标准，按施工图设计文件施工。

项目施工负责人坚决执行每日的现场签证、汇总填写各类文件报表制度，每天呈报工作理进度情况，施工部门必须明确责任、负责到底，增强施工管理的透明度，编制施工组织计划，制定工程质量、进度、安全的具体措施，各施工队认真组织施工，保证按期完成施工项目。

工程所需器材现场应有专人负责验收，一定要保证材料的质量，并按施工进度及时供应材料，坚决杜绝不合格材料进入工地。

项目经理主要职责：代表公司法人向业主作出的承诺，全面负责工程施工管理，贯彻落实质量方针和目标，对工程质量和实现质量目标负全责，负责经理部内部的人员配置，定期组织召开工程例会，处理施工中出现的重大决策问题，定期向业主汇报项目进展情况，定期向公司报告项目经理部整体运行情况。

项目副经理主要职责：在项目经理领导下，协助项目经理工作，对分管的工作负责。负责现场的全面施工生产及组织；负责施工检查；对现场的人员、机械调配，对施工进度、质量和现场存在的问题即使采取预防纠正措施；组织定期质量、安全、工期大检查，进行施工现场标准化管理；定期组织召开工程例会，对工程施工中出现的问题提出处理、改进意见。

项目技术负责人主要职责：在项目经理的领导下，对技术管理负全面责任。主持项目质量管理保证体系建立与运作；指导技术人员做好技术工作；组织编制施工组织设计；指定重大施工技术方案；组织技术人员对工程质量薄弱环节和技术难点，搞好技术攻关工作；负责设计变更的审定呈报；保证设计、监理的要求与指令得到及时执行。



我公司将严格遵循招标人对项目工期的要求，保质、按期完成系统建设并验收通过。按照招标文件中对项目工期和建设任务的要求，遵循现代项目管理体系的指导，通过对各主要建设任务进行仔细讨论分析，编制出本项目的工作分解结构，然后根据人员配置情况以及可用资源情况，制定出详细可行的进度计划，同时制定进度控制方案。重要内容及时间安排如下：

具体工作项目内容如下所示：

| 序号 | 工作项目名称 | 主要内容 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 可研编制、评审 | 可研编制、方案评审、工程相关单位共同确定分工及施工方案，达成共识。 |
| 2 | 工程勘察设计 | 对施工现场进行勘察和设计，确定设备具体安装、敷设方式，便于施工和辅材的准备。 |
| 3 | 设备采购 | 采购合同指定的设备。 |
| 4 | 陆续到货报验 | 将合同指定货物运输到约定地点,按照合同要求进行清点、核对参数，联系客户进行到货验收，验收合格的设备入库，禁止不合格产品进入施工程序。 |
| 5 | 线路施工 | 线路敷设等工程施工。 |
| 6 | 系统验收 | 按照设计要求，对光纤带宽、设备功能进行测试、验收。 |

工程进度管理

实行工程进度例行检查制度。由项目经理或专人按照工程任务书和工程施工进度计划内容，定期对各系统工程施工的实际进度进行检查和记录。以实时了解和分析进度情况，有效制定解决方案，提供决策依据。

为保证工程进度计划的正常实施，随时掌握工程进度的有关资料和事项，随时掌握承包人工程施工安装过程中存在的问题，并及时向项目管理中心及业主进行汇报，以便及时请求协调和解决影响进度的各种矛盾和不利因素。做好如下工作：

项目经理向项目管理中心及业主汇报影响进度的有关内容以便调控；

项目经理按各系统工程对实际进度进行定期检查并作记录，以作为掌握工程进度和进行决策的依据并形成工作日志文档。

根据总体目标和施工进度、环境等特点，充分利用以往工程的施工经验，提前预测有可能发生的工序间交叉配合不到位的现象，采取有效措施，合理调配劳动力及机械设备；加强同相关方面的联系和协调，谋求工程施工良好的外部环境，增进同业主、相关施工单位的联系与汇报；精心组织、周密安排，保证材料设备提前到位，避免施工待料。保证施工机具完好率，并设专人对机械设备进行维修保养，避免因机械设备材料原因造成窝工及工期延误。

在施工准备的同时，开展对现场情况的进一步勘测，为详细设计作好准备；制定切实科学的施工方案，严格控制工序作业时间，上道工序超时在下道工序进行补偿；投入足够数量、状态良好的机具和作业人员，有效地促进施工进行；施工过程中，制订严密、科学、经济实用、合理的施工方案和方法，优化完善施工方案，加快施工进度，确保工期目标；各工序由专业人员施工，合理安排施工工序循环，减少工序之间干扰，在满足质量要求和安全前提下，开展多工序同步平行作业，加快施工进度；加强现场的协调和指挥，减少延误时间；加强施工技术管理，杜绝质量返工事件发生造成工期损失。

工程进度控制概念

施工项目进度控制，是项目施工中的重点控制之一。它是保证施工项目按期完成，合理安排资源供应、节约工程成本的重要措施。

施工项目进度控制是指在既定的工期内，编制出最优的施工进度计划，在执行该计划的施工中，经常检查施工实际进度情况，并将其与计划进度相比较，若出现偏差，便分析产生的原因和对工期的影响程度，找出必要的调整措施，修改原计划，不断地如此循环，直至工程竣工验收。施工项目进度控制的总目标是确保施工项目的既定目标工期的实现，或者在保证施工质量和不因此而增加施工实际成本的条件下，适当缩短施工工期。

施工项目进度控制方法主要是规划、控制和协调。规划是指确定施工项目总进度控制目标和分进度控制目标，并编制其进度计划。控制是指在施工项目实施的全过程中，进行施工实际进度与施工计划进度的比较，出现偏差及时采取措施调整。协调是指协调与施工进度有关的单位、部门和工作队组之间的进度关系。

工程进度控制任务

施工项目进度控制的主要任务是编制施工总进度计划并控制其执行，按期完成整个施工项目的任务；编制单位工程施工进度计划并控制其执行，按期完成单位工程的施工任务；编制分部分项工程施工进度计划，并控制其执行，按期完成分部分项工程的施工任务；编制季度、月 (旬)，作业计划，并控制其执行，完成规定的目标等。

影响施工项目进度的因素：

由于工程项目的施工特点，尤其是较大和复杂的施工项目、工期较长，影响进度因素较多。编制计划和执行控制施工进度计划时必须充分认识和估计这些因素，才能克服其影响，使施工进度尽可能按计划进行，当出现偏差时，应考虑有关影响因素，分析产生的原因。其主要影响因素有:

1. 有关单位的影响

施工项目的主要施工单位对施工进度起决定性作用，但是建设单位与业主、设计单位、材料设备供应部门、运输部门、水、电供应部门及政府的有关主管部门都可能给施工某些方面造成困难而影响施工进度。其中有关部门或业主对设计方案的变动是经常发生和影响最大的因素。材料和设备不能按期供应，或质量、规格不符合要求，都将使施工停顿。资金不能保证也会使施工进度中断或速度减慢等。

2. 施工条件的变化

施工工程条件与勘查设计不符，对施工进度产生影响、造成临时停工或破坏。

3. 技术失误

施工单位采用技术措施不当，施工中发生技术事故；应用新技术、新材料、新结构缺乏经验，不能保证质量等都要影响施工进度。

4. 施工组织管理不利

流水施工组织不合理、劳动力和施工机械调配不当、施工平面布置不合理等将影响施工迸度计划的执行。

5. 意外事件的出现

施工中如果出现意外的事件，如战争、严重自然灾害、火灾、重大工程事故、工人罢工等都会影响施工进度计划。

工程进度控制原理

1. 动态控制原理

施工项目进度控制是一个不断进行的动态控制，也是一个循环进行的过程。它是从项目施工开始，实际进度献出现了运动的轨迹，也就是计划进入执行的动态。实际进度按照计划进度进行时，两者相吻合:当实际进度与计划进度不一致时，便产生超前或落后的偏差。分析偏差的原因，采取相应的措施，调整原来计划，使两者在新的起点上重合，继续按其进行施工活动，并且尽量发挥组织管理的作用，使实际工作按计划进行。但是在新的干扰因素作用下，又会产生新的偏差。施工进度计划控制就是采用这种动态循环的控制方法。

2. 系统原理

1) 施工项目计划系统

为了对施工项目实行进度计划控制，首先必须编制施工项目的备种进度计划。计划的编制对象由大到小，计划的内容从粗到细。编制时从总体计划到局部计划，逐层进行控制目标分解，以保证计划控制目标落实。执行计划时，从月作业计划开始实施，逐级按目标控制，从而达到对施工项目整体进度目标控制。

2) 施工项目进度实施组织系统

施工项目实施全过程的各专业队伍都是遵照计划规定的目标去努力完成一个个任务的。施工项目经理和有关劳动调配、材料设备、采购运输等各职能部门都按照施工进度规定的要求进行严格管理、落实和完成各自的任务。施工组织各级负责人，从项目经理、施工队长、班组长及其所属全体成员组成了施工项目实施的完整组织系统。

3) 施工项目进度控制组织系统

为了保证施工项目进度实施还有一个项目进度的检查控制系统。自公司经理、项目经理，一直到作业班组都设有专门职能部门或人员负责检查汇报，统计整理实际施工进度的资料，并与计划进度比较分析和进行调整。当然不同层次人员负有不同进度控制职责，分工协作，形成一个纵横连接的施工项目控制组织系统。事实上有的领导可能是计划的实施者又是计划的控制者。实施是计划控制的落实，控制是保证计划按期实施。

3. 信息反馈原理

信息反馈是施工项目进度控制的主要环节，施工的实际进度通过信息反馈给基层施工项目进度控制的工作人员，在分工的职责范围内，经过对其加工，再将信息逐级向上反馈，直到主控制室，主控制室整理统计各方面的信息，经比较分析做出决策，调整进度计划，仍使其符合预定工期目标。若不应用信息反馈原理，不断地进行信息反馈，则无法进行计划控制。施工项目进度控制的过程就是信息反馈的过程。

4. 弹性原理

施工项目进度计划工期长、影响进度的原因多，其中有的已被人们掌握，根据统计经验估计出影响的程度和出现的可能性，并在确定进度目标时，进行实现目标的风险分析。在计划编制者具备了这些知识和实践经验之后，编制施工项目进度计划时就会留有余地，即是使施工进度计划具有弹性。在进行施工项目进度控制时，便可以利用这些弹性，缩短有关工作的时间，或者改变它们之间的搭接关系，使检查之前拖延了工期，通过缩短剩余计划工期的方法，仍然达到预期的计划目标。这就是施工项目进度控制中对弹性原理的应用。

5.封闭循环原理

项目的进度计划控制的全过程是计划、实施、检查、比较分析、确定调整措施、再计划。从编制项目施工进度计划开始，经过实施过程申的跟踪检查，收集有关实际进度的信息，比较和分析实际进度与施工计划进度之间的偏差，找出产生原因和解决办法，确定调整措施，再修改原进度计划，形成一个封闭循环系统。

6.网络计划技术原理

在施工项目进度的控制中利用网络计划技术原理编制进度计划，根据收集的实际进度信息，比较和分析进度计划，又利用网络计划的工期优化，工期与成本优化和资源优化的理论调整计划。网络计划技术原理是施工项目进度控制的完整的计划管理和分析计算理论基础。

## **（二）工期保障措施**

切实可行的进度计划根据招标文件的要求，分析甲方需求，结合实际经验，对项目工作进行合理分解，在此基础上，合理分配资源，评估工作用时，制定科学可行的进度控制方案。

工期保障是成功建设工程项目的关键。施工项目进度控制采取的主要措施有组织措施、技术措施、合同措施、经济措施和信息管理措施等。

组织措施主要是指落实各层次的进度控制的人员，具体任务和工作人员；建立进度控制的组织系统；按着施工项目的结构、进展的阶段或合同结构等进行项目分解，确定其进度目标，建立控制目标体系；确定进度控制工作制度，如检查时间、方法、协调会议时间、参加人等；对影响进度的因素分析和预测。技术措施主要是采取加快施工进度的技术方法。合同措施是指对分包单位签订施工合同的合同工期与有关进度计划目标相协调。经济措施是指实现进度计划的资金保证措施。信息管理措施是指不断地收集施工实际进度的有关资料进行整理统计与计划进度比较，定期地向建设单位提供比较报告。

施工项目进度控制主要措施如下：

编制工作计划。为了确保工期，应编制确定设计准备工作计划、设计进度计划、阶段计划和各专业计划。

根据合同工期目标，编制确定前期工作、总体施工进度计划、阶段施工进度计划。

编制滚动式施工计划和施工方案，做到计划在方案中实施，方案服从于计划。

编制季度计划、月计划、周计划及日计划，配备具体的施工任务书，作好进度记录和掌握施工实际进度情况，加强管理工作，把握好施工进度情况。

实施进度控制，由专人负责计划的实施和监督计划的按期完成，灵活掌握，灵活调整。

实施责任到人制度，将责任落实到人，使责任人目标明确，做到各负其责，层层落实，环环相扣。

制定技术保证措施，定期学习和定期考核，保持有高水准施工技术力量。

制定安全技术保证措施，设专职安全负责人，以保证工程的按期完成。

实施设计现场跟进措施，要求设计完善、设计改进、设计变更、设计增补一步到位，使之不影响施工进度计划。

制定严密的原材料采购供应措施，使之不会影响施工进度计划。

制定严密的人员增加和加班制度，使进度计划有把握地得到实施。

加强现场质检工作，进行质量跟踪和质量方面的技术督导，防止返工和工序之间的互相影响，明确奖罚措施。

协调各施工单位、各专业、各工序间的配合，合理科学地执行计划安排。

接受业主及监理公司的进度监控。

进度控制措施

在项目实施过程中，进度控制是一个动态过程，也是一个循环过程。在执行项目计划的过程中，以预先编制的进度计划、资源计划为基础，通过日常观测、定期观测、项目进展报告等方式，对项目实施情况实施持续不断的统计、评估。在出现偏差后，及时分析出现偏差的原因，确定偏差带来的影响是否需要进行干预，如果需要干预，项目经理将启动变更控制程序，形成新的符合实际进度情况和目标的进度计划，以作为后续进度控制的参考基准。进度控制流程如下图。



配置素质高、数量充足的劳动力资源

根据本工程施工进度要求，采取“协调配合，立体交叉，纵横施工”的劳动组织形式，确保每一项计划的切实完成。在本工程中实将实行管理和劳务两层分离的管理办法，建立双向选择机制，提供充足的劳动力作为本项目的施工主体。在保证劳动力正常配备的条件下始终保证一定的后备力量，绝不因施工力量不足造成工期拖延。

配置性能好、数量足的施工设备

根据施工进度要求及以往工程施工经验，在施工现场配置先进的施工机械设备，既有利于保证施工进度，又能保证施工质量。

保证各种材料及时供应

加强工程设备与施工材料计划管理与采购管理力度，确保按计划进度实施。各专业技术人员及时准确地提出材料设备需用计划，根据总体进度安排提出材料、设备的进场时间，并经常与材料采购部门（甲方供货部分则与业主）经常保持联系，督促材料设备按计划进场。材料供应部门将制定材料供应保证措施，为材料供应提供制度、措施保障。对材料的供应应从开始询价至段到现场进行全过程跟踪，确保到货材料满足图纸设计与业主、监理的要求，避免安装后不必要的返工，从而拖延工期。

做好技术协调工作

加强技术交底工作，采用图示或现场演示等方法，使施工人员掌握设计意图及本工程中的特殊要求和技术关键，确保施工人员能正确有序地进行施工，把技术问题解决在施工之前，保证施工的连续性。

如生产过程中发现施工技术方案与实际情况符，要及时改进施工技术方案，绝不因措施不适用或不合理造成施工资源的浪费和工程返工。

加强内外部的协调工作

在施工过程中，影响生产的因素很多，应加强与电力、市政、市容、环保等单位的配合协调，并通过业主代表、监理的协调配合，使现场发生的技术问题、洽商变更、质量问题及施工报验能够及时解决，保证进度计划的顺利进行。

项目进程表

在开工通知后，我方将向监理提交一份工程进程表并请求批准，其内容包括本合同应完成的所有的现场内及现场外的工作。就其中给出的时间而言，该进程表应满足业主的工程进度要求。工程进程表应是一个详尽的以时间为基础的关键路线网络图，它表明我方何时进行何种设备的设计、制造、交货、安装及调试。对系统的每一项目，工程进程表应包括：

图纸和说明资料的提交

订货单

现场交付

安装及预调试

竣工试验

总调试

该工程进程表着重指出必须由其它我方来完成的那些工程的内容和日期，以保证不延误本工程的竣工。在本规格书内的全部工作应按照工程进程表进行。监理可以在任何阶段，为了实现工程的进程，要求取得我方所拥有的有关详细资料。监理可以进一步取得与工程进程表有关的活动的详细情况。

项目进展报告

我方将在每个月的第一个星期中向监理的代表提交一份进度报告（在工程最后的安装和调试阶段为每个周，具体时间由监理确定），以这样的形式把上一个月月终的实际进度与我方的进度计划相比较。

每一份进度报告应包含工程的所有方面，包括分包商实施的工程，并且进度报告应足够详细使监理能了解我方正在履行的合同。

在进度计划实施过程中，采取日报、周报的形式，收集项目实施进展情况，以进度计划为基准，进行对比、分析，及时处理进度偏差。



资源保障

成立项目领导小组和项目专家组，为项目实施提供管理支持和技术支持。在关键任务上，采取冗余制度，避免因为个人原因影响实施进度。对关键工序，提前做好人员、设备、材料的备份，避免待工待料现象发生。指定专人负责管理开发环境，包括硬件设备的维护和软件版本的管理。

得益于强大技术支持能力和充足的人员储备，在出现应急任务或项目进度有重大调整，需要增加项目人员以集中精力赶工期时，我们可以很容易的获得所需要的各类人员及技术支持，同时能够保障人员增加带来的资金、设备、仪器仪表、工具、工作环境的需求。

应急处理

在项目实施初期阶段，与甲方及其他各相关方认真沟通，收集整理所有可能对进度产生影响的因素，分析评估各因素的影响程度和影响方式，列出表格，有针对性的提出应急预案，在项目实施过程中，随时监控各因素出现的可能性，并根据现场情况，启动适当的应急预案。

配合与协调

与甲方的协调配合

企业依存于顾客，在项目实施过程中，将始终把理解甲方当前和未来的需求，满足甲方要求作为服务宗旨。在项目实施过程中与甲方紧密配合。

项目经理/助理在实施过程中，参加甲方召开的一切会议，听取甲方的指令、意见，并认真执行。

及时交流信息，紧密配合甲方在项目实施过程中的一切活动。

认真对待甲方的需求变化，并积极协商解决办法，最大限度的满足甲方需求，不贻误实施时机。

及时向甲方通报项目实施过程中出现的问题和乙方需求，并通过协商寻求解决办法。

与监理方的协调配合

项目经理/助理作为与监理方的联系接口，积极参加监理会议，听取监理意见，认真切实的执行。

及时申报项目实施中各种技术文件、管理文件、工作计划、工作总结以及设备／材料、实施质量记录，协调项目建设有关各方的工作关系。

随时接受监理工程师质量检查，落实“监理工程师通知”，并通报(反馈)处理办法和结果。

协商交流标准引用、质量检验、实施方案、作业指导书、项目验收、竣工资料整编等有关问题，并协商解决办法，作到技术文件充分、适用、有效、可操作，项目实施科学、有序。

我方在投标书中列出工程进度控制中各阶段施工对设计进度的要求，并明确对设计图纸的完整性要求，不然视为我方放弃该要求。我方在中标后与业主、监理和设计方制定整个细化的对设计进度的安排，我方和设计方应严格按进度安排实施。

我方有义务配合设计方完成相关的施工图设计，按本工程采用的设备、材料、机柜等提供必须的设计原始资料，并对设计原始资料的正确性负责。设计方对我方提供的原始资料进行审查，当发现不符合规范要求的、或不满足本技术规范的以及其他明显问题的，设计有权拒绝采用，我方将按设计方的最终的设计图纸实施本工程，否则监理有权暂停工程的实施。

超常规措施推进工程进度

根据本项目点位多工期紧的特点，本公司将采用“倒排工期，倒逼进度”的施工安排，根据方案实施要求及施工进度和劳动力需求计划，集结施工队伍，组织劳动力分批进场，为加快施工进度，视施工进度需要，组织设备材料超常规投入（包括从附近其他项目借调2～3辆登高车等），加大机械化施工范围，配备足够的机械设备，减少施工中断；

合理分解施工任务，使土建、安装和调试等环节，环环紧扣，实现流水化作业，提供工作效率，“超常规”运作缩短施工周期。

在推进工程进度时对工程质量不放松，展开内部质量验收交接制度和质量回溯制度，各施工班组对本环节的施工质量负责，对上一环节的施工质量进行检验，质量不合格不接手，并做好检验和施工记录，保证施工质量问题可追溯。

## **（三）项目施工流程**



施工设计

在项目中标合同签订后，根据现场实际情况及项目业主单位实际需求，针对各个系统进行详细优化。使项目存在的问题在实施前屏蔽。

施工准备

施工准备主要指安装调试工作的准备。为保证工序的衔接和工程进度，进场前先调查施工作业现场条件与环境，落实主材、设备供货日期，以便确定各系统工程采取的作业方式、施工开始前，做好必要的准备工作。

施工人员的准备

按施工工程量和工程进度计划进行施工人员的组织调配，做到分工合理，责任明确。分工合理指人员依工序和工位的合理配置，避免施工人员能力欠缺数量不足造成施工无法进行，也要避免职能重叠或人员过于集中造成的资源浪费；责任明确，指照分工情况确定各施工人员的责任，每一环节落实到个人，最终达到安全、质量、进度和环保控制目标。

图纸及技术文件准备

(1) 根据工程的要求或需要，业主可附加总图或详细图纸作补充或取代；

(2) 业主将根据合同进度签发图纸；

(3) 只有最近签发的图纸、图表及资料才可以用在工程的施工中；

(4) 若在图纸、图表及资料上发现任何不一致、错误或遗漏时将通知监理或业主；

(5) 工程以图纸上所示的尺寸为准，不得从图纸上量取尺寸；

(6) 如果图纸应该，并且可以修改以适应其他提供的设备，业主提供我方所需要的这些图纸的修正图。

工程量复核

在基本的施工方案确定后，根据系统方案的优化情况和现场情况，进一步准确工程核算量，以便作业组的施工准备。工程量复核的内容包括：

各典型安装位置工作面的分解，安装、调试的任务量

单点施工的工时

材料、机具、仪器、仪表、安全防护设施及其他后勤工作的供给量

主材、辅材、辅料的型号、规格确定以及采购清单，资金预算复核

辅助工作（资料准备、培训准备）的工作量和预算复核

施工动员以及施工组织的细化和分解

施工动员是项目动员的延续和施工工作的必要准备。在施工工作开始前，项目管理部对其下属有关部门和人员按照职能分工进行细部划分，逐一落实每一细部的工作流程，保证各个环节得到有效的控制。

在施工人员基本确定后，项目管理部按工程量情况确定项目编制，明确各项目部门职责，详细分解各部门的工作内容、职责和权限。

施工任务书

项目管理部针对分部工程，对施工单位下达施工任务书。任务书中包括必要的技术文件、工艺流程、施工位置、设备数量、安装及调试要求、进度要求、工作定额、人员组织和责任分工、机具配备、现场劳动保护条件、安全规范等方面内容

技术培训

在内部技术培训的过程中，参与工程工作的所有人员均要求了解项目情况。项目总工负责参照系统设计，与安装工程师、测试工程师和技工进行技术交底，下达作业指导书。所有现场工作人员必须熟悉系统的原理、系统信息流程、系统正常的工作条件和合理工作状态、设备性能和工作原理、设计图纸、设备技术指标、设备的包装储运方式、安装调试方法等内容。

开工报告

严格遵守工作程序，执行开工报告制度。必须坚持没有做好施工准备不准开工的原则。只有在各项施工准备达到下列条件时，提出开工报告，经项目经理审查批准后方能开工。

(1) 施工图纸已经过会审，图纸中存在的问题和错误已经得到纠正；

(2) 施工组织设计或施工方案已经批准并进行了交底；

(3) 经现场勘察，已经形成无障碍施工面；

(4) 场内外交通道路、用电已能满足施工需要；

(5) 材料、半成品和工艺设计等，均能满足连续施工的要求；

(6) 施工机械、设备已准备妥当，可以进场，并经检验能保证正常运转；

(7) 项目机构责任明确，工程人员已进行了安全和防火教育；

(8) 进行计划交底和技术交底，下达工程任务书；

(9) 施工机具进行保养和就位；

(10) 将施工所需的材料、零配件和安装附件，经过质量检查合格后；

(11) 具体布置施工操作场地，创造、操作环境；

(12) 检查前一工序的质量，搞好项目进程中的质量控制。

外购设备的开箱验查及接收

与业主代表共同对到货设备进行开箱检查并对通过检验的设备进行编号、登记，为现场安装作好准备。检查时要对其外观、型号、规格、数量、备品、备件及随机资料等做好详细记录，并签字认可。

内部准备

内部整备的主要工作是为了现场施工做必要的准备，在现场施工前，必须作好内部整备，尽可能提高现场施工效率。

(1) 不合格的设备，属于外购的，与供货厂家联系，采取措施，予以更换，属于内部的问题，及时组织更改。

(2) 准备现场施工所需的工具、仪器仪表、防护用具、辅料、附件等。

现场准备

(1)安装位置的确认

(2)中心机房安装位置确认

(3)现场安装方案的确定

(4)施工条件的复核

辅助工程准备

(1) 材质、规格的确定

(2) 表面处理方式

(3) 防雷与接地

施工阶段

设备安装阶段

(1) 设备运抵安装现场后，首先进行外观检查，有破损的不能进行安装。

(2) 对设备进行通电检测和粗调，确认其正常后方可安装。

(3) 设备在安装时应严格按照设备的安装位置、方向进行安装，固定牢靠，随设备附带的支撑件应按要求安装和紧固。

(4) 使用水平仪及铅坠辅助，保证设备安装规范。

(5) 检查防尘设施是否完好，测试前后开门是否顺畅，各锁具能否正常开启。

(6) 确认供电部门已经断开后，方可进行电缆连接。

(7) 各种电缆的连接按工艺文件要求做配套接头，接头做绝缘保护和防水防锈处理，连接部分结合紧密，固定牢靠。

(8) 在距离电缆接头处向下20cm处，用尼龙扎带标签做标记，标记捆扎牢靠，标记内容清晰，易识别，无歧义。

(9) 连接完成后，对所有电缆进行整理，按照左侧强电，右侧弱电的原则，将电缆分开，在机柜适当位置进行捆扎。整理后的电缆不能有缠绕、扭结等，标记位置统一且易于查看。

(10) 对进线位置进行封堵，做防潮、防鼠害处理。

设备调试阶段

(1) 加电初调

设备加电前，按照安装工艺文件检查各电缆是否连接正确无误，特别是电源和地线一定要确认。

使用万用表测量电缆的通断情况。

检查设备上各开关，确保所有开关均处在关闭状态。

测量配电箱内供电电源是否满足摄像机要求。

加电，逐个合上开关，观察设备运行状态，发现异常必须立刻关闭总电源。

设备加电运行正常后，检查插座等是否正常。

一切正常后，填写设备安装初调记录。

结束安装时，确认各锁具已经锁好，现场无遗留方可离开。

(2) 单点调试

按照单点控制方案要求，输入相关数据，观测设备是否能正常运转。观察设备的效果，根据观察的结果，对单点运行效果进行调试。填写调试报告

(3) 系统联合调试

按照招标文件要求，对设备进行分项功能调试（包括接口功能及通信传输功能测试）。

## **（四）线路敷设施工规范**

各系统传输方式应充分结合系统使用及功能要求，考虑以下各因素进行处理：

1、传输方式取决于系统规模，系统功能，现场环境和管理工作的要求，一般采用有线传输为主，无线传输为辅的方式，有线传输可采用专线传输，公共电话网传输，电缆光缆传输多种方式；

2、选用的传输方式应保证信号传输的稳定，准确，安全可靠，且便于布线施工，检测和维修；

3、可靠性要求高或便利的系统，应优先考虑使用有线传输方式，最好采用专线传输，布线较较的场合采用无线传输，但应考虑抗干扰性强的设备；

4、报警网的主干线适采用有线传输为主，无线传输为辅的双重传输方式。

线缆选型

为确保平安城市各系统正常，高效，稳定发挥功能性作用，在选择弱电线缆传输信号时应充分考虑以下：

1、弱电线缆的传输衰减，弯曲，屏蔽，防潮等性能应满足系统设计总要求，同时符合相应产品标准要求。在满足上述要求的前提下，适选用外径较小，容易布线施工的线缆。

2、报警信号线的额定电压应不小于AC 250V，且有较好的机械强度

数字视频信号传输线缆选型及传输距离应满足以下规定：

·室外使用时线缆应充分考虑阻水性及抗紫外线照射性。

·电气性能及机构性能应符合标准YD/T1019-2001相关要求。

·连接时应使用非屏蔽超五类双绞线

·模拟摄像机使用网线(平行线压线方式)，进行数字差分传输

·数字摄像机使用网线(568B压线方式)，进行TCP/IP传输

当采用光缆传输视频信号时应满足以下要求：

·光缆的传输模式可依传输距离而定，当超过2500米时适采用单模光缆，小于此距离时适采用多模光缆。

·光缆芯数应依据监视点的个数，监视点的分布情况来确定，且保证一定的余量。

·光缆的结构应充分考虑使用条件，与要求的最小弯曲半径规定，以及最大抗机械拉力要求。

·光缆的保护层，应充分满足敷设环境对光缆的影响。

设备连接的线缆应满足《安全防范工程技术规范》(GB50348-2004)的规定，同时符合以下内容规定要求：

·识读设备与控制器之间的通信用信号线，应采用带屏蔽结构的多芯双绞线，如RVSVP1\*2\*1.0

·门磁开关及出门按钮与控制器之间的信号线，其导体20℃直流电阻值应不大于39/km

·控制器与执行设备之间的弱电线缆，其导体20℃直流电阻值应不大于26/km

·控制器与管理主机之间的信号传输应采用绝缘线芯为双绞形式的线缆，其导体20℃直流电阻值应不大于39/km。

该系统用线缆应满足《安全防范工程技术规范》(GB50348-2004)的规定3.11.2要求。

结构规格应参考要求：如下页表所示。

布线设计

平安城市弱电线缆布线设计应符合以下规定要求：

·线缆布线的设计应符合国家标准《建筑配建筑群综合布线系统工程设计规范》(GB/T50311-2007)规定；

·弱电线缆布线设计应满足《安全防范工程技术规范》(GB50348-2004)相关规定要求

·同轴电缆应采用穿管或暗敷，以及线槽的敷设计方式，当线路附近有强磁场干扰时，电缆应在金属管内穿过，并埋入地下，当必须架空时，应采取防干扰措施。

·弱电线路应安全可靠，便于施工及维护，且应避开恶劣环境条件。

·弱电线缆管路与其他管路不可交叉跨越。

·报警信号线应与220V 交流电源线分开敷设

·隐蔽敷设的线缆和/或芯线应做永久性标记

布线敷设

平安城市弱电线缆敷设应充分考虑以下因素要求：

·无机械损伤的线缆可采用沿墙敷设方式，新建建筑物内或管线隐蔽的线缆应采用暗管敷设。

·易受电磁干扰或易燃易爆场所应采用明管配线。

·弱电线缆与电力电缆平行或交叉敷设时，其间距不得小于0.3米，电力电缆与弱电信号线缆交叉敷设时应成直角。

·线槽敷设弱电线缆时，线槽内空间利用率不应大于60%，线管敷设弱电线缆时，线管内空间利用率不应大于40%

·室外线缆的敷设，应符合国家标准《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50198-1994中第2.3.7条规定要求。

·弱电线缆敷设时，多芯线缆的最小弯曲半径应大于其外径的6倍，同轴电缆的最小弯曲半径应大于其外径的15倍。

·明敷设的信号线与具有强磁场及强电场的设备之间净距离应大于1.5米，采用屏蔽线缆或穿金属管以及在金属槽内敷设时应大于0.8米。

·同轴电缆敷设时应采用一线到位方式，避免中间有接头现象。

·光缆敷设应符合国家标准《安全防范工程技术规范》(GB50348-2004)3.11.6的规定线缆参考标准

弱电线缆根据系统使用功能要求，或环境使用要求，在系统设计及线缆选型时应满足以下技术标准：

·《额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线》JB/T8734-2012

·《额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆》GB/T5023-2008

·《实芯射频同轴电缆》GB/T14864-1993

·《有线电视系统用同轴电缆》GY/T135-1998

·《阻燃和耐火电线电缆通则》GB/T19666-2005

·《工业通信网络现场总线规范》GB/T16657.2-2008

·《中心管式通信用室外光缆》YD/T769-2003

·《层绞式通信用室外光缆》YD/T901-2009

·《数字通信用实芯聚烯烃绝缘水平对绞电缆》YD/T1019-2001

·《无线通信用50泡沫聚乙烯绝缘编织外导体射频同轴电缆》YD/T1319-2004

电缆敷设施工规范

电缆敷设施工顺序及部署安排

（一）施工准备

1、技术准备

1·1认真熟识、审核施工图纸，领会设计意图，严格按照

图纸要求进行电缆敷设；

1·2电缆必须报经监理进行严格的检验，合格后方可施工；

1·3针对工程情况，对施工班组进行技术交底；

1·4根据工程实际情况划分施工流水段，并以此为依据确定劳动力及材料需用量及施工人数；

1·5根据工程的实际需要培训操作工人，特殊工种操作人员必须持证上岗。

2、机械、工具准备

2·1电缆敷设机、电缆支架及电缆轴、电缆滚轮、吊链、滑轮、尼龙绳、钢丝绳；

2·2皮尺、钢锯、气焊工具、电工工具；

2·3对讲机、绝缘摇表、万用表。

3、劳动力准备

3·1劳动力实行专业组织，按不同施工部位来划分作业班

组，提高操作的熟练程度和劳动生关率，以确保工程施工质量和施工进度。

3·2根据本工程阶段施工重点，相应调配劳动力，实行动态管理。

3·3各施工人员必须接受建筑施工安全教育，经考试合格后方可上岗作业、未经建筑施工安全生产教育或考试不合格者，严禁上岗作业。

3·4每日上班前，班组负责人必须集所辖全体人员，针对当天任务，结合安全技术交底内容和作业环境、设施、设备状况、本队人员技术素质、安全意识、自我保护意识以及思想状态，有针对性地进行班前安全活动交底，提出具体注意事项并跟踪落实，做好活动记录。

3·5严格按劳务用工政策法规进行施工用工管理。

（二）施工部署

1、工程目标

1·1质量目标：分项工程一次交验合格率100％，质量评定等级为优良；

1·2工期目标：在甲方要求的工期内，优质高效地完成施工任务。

1·3安全目标：确保无重大伤亡事故，杜绝工亡事故的发生；

1·4文明施工目标：认真贯彻执行建设部、及总包单位关于现场文明施工管理的各项规定。

电缆敷设

（一）工艺流程：

1、准备工作

2、沿支架、桥架敷设

3、挂标示牌

4、电缆头制作安装

5、线路检查及绝缘摇测

（二）工艺具体操作要求：

1、施工前对电缆进行检查；规格、型号、截面、电

压等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损等现象。

2、电缆敷设前进行绝缘摇测；1KV以下电缆，采用

1KV摇表测线间及对地的绝缘电阻应不低于10ΜΩ

3、选好电缆支架的架设点。架设时应注意电缆轴的转动方向，电缆引出端应在电缆轴的上方。

4、清除桥架内的杂物，准备好标示牌等。

5、将电缆敷设机用铁丝牢固固定在电缆桥架上面

（三）、电缆的敷设

A、电缆敷设

1、敷设方法采用敷设机敷设人力导向牵引。

2、电缆沿桥敷设时，应单层敷设，排列整齐，不得有交叉，拐弯处应以最在截面电缆允许弯曲半径为准。

3、不同电压等级的电缆应分层敷设。

4、同等级电压的电缆沿支架敷设时，水平净距不得小于5㎝

B、挂标示牌

1、标示牌规格一致，挂装应牢固。

2、标示牌应注明电缆编号，规格、型号及电压等级。

3、在电缆两端、拐弯处、交叉处应挂标示牌。

C、电缆头制作安装

1、摇测电缆绝缘

1·1选用1KV摇表对电缆进行摇测，绝缘电阻应≥10ΜΩ

1·2电缆摇测完毕后，应将芯线分别对地放电。

2、剥、包电缆，套电缆终端头

2·1剥去电缆统包绝缘层，根据不同的相位，使用黄、绿、红、淡兰四色塑料带分别包缠电缆各芯线。

2·2套上电缆终端头套，采用喷灯均匀加热至头套紧缩为止，注意温度不要过热，以免损伤电缆。

D、压电缆芯线接线端子

1、从芯线端头量出长度为线鼻子的深度，另加5㎜，剥去电缆芯线绝缘，并在芯线上涂上导电膏。

2、将芯线插入接线端子内，用压线钳压紧接线端子，压接应在两道以上，后进行涮锡处理。

3、据不同的相位，使用黄、绿、红、淡兰四色塑料带分别包缠电缆各芯线至接线鼻子的压线部位。其中PE线采用黄、绿双色包缠。

4、将做好终端头的电缆，固定在预先做好的电缆头支架上，并将芯线分开。

5、据接线端子的型号选用螺栓，将电缆接线端子压接设备上，注意使螺栓由上向下或从内向外穿，平垫各弹垫应齐全。

（四）、线路检查及绝缘摇测

1、敷设、包、压接电缆全部完成后进行自、互检，不符合施工验收规范及质量验评标准的应立即纠正，通过后方可进行绝缘摇测。

2、导线绝缘摇测选用1KV兆欧表。绝缘电阻应不小于10ΜΩ

3、电缆敷设

（1）电缆敷设前检查电缆敷设通道符合设计及规范要求，电缆支架的间距、电缆管的管径、电缆管的弯曲半径、电缆管长度、接地等符合设计及规范要求，清除电缆管内异物。

（2）电缆较短时可以直接采用人工敷设：当电缆长度较长需采用机械敷设时，应将电缆放在滑车上拖拽，牵引端应采用专用的拉线网套或牵引头，牵引强度不得大于规范的要求，必要时应在牵引端设置防捻器。

（3）电缆敷设时，电缆盘处、滑车之间等各个部位应尽可能减少电缆碰地的机会，以免损伤电缆外护套。电缆不得有铠装压扁、电缆较拧等永久性机械损伤。

（4）电缆拐弯处的最小弯曲半径应规范要求。对于交联聚氯乙烯电力电缆，其最小弯曲半径单芯为直径的20倍、多芯为直径的15倍。

（5）当电缆采用直埋时，电缆表面距地面的距离不应小于0.7m，所外区域不得小于1m，且电缆的上、下应铺以不小于100mm厚的软土或沙层（软土或沙层中不下能有石块或其它硬质杂物），加盖保护板，其覆盖宽度应超过电缆两侧各50mm.保护板可采用混凝土盖板或砖块

（6）电缆终端和接头处应留有一定备用长度；电缆接头处应相互错开，电缆敷设整齐不宜交叉，单芯的三项电缆宜放置成“品”字型。

（7）在电缆终端头、接头、拐弯处、竖井口等地方，应挂电缆标牌；直埋电缆每隔50～100m处、电缆接头转弯处等部位应设置明显的标志

（8）电缆的固定间距符合设计及规范要求，单芯电缆或分相后的各相终端的固定不应形成闭合的铁磁回路。固定处应加装符合规范要求的衬垫。

（9）电缆敷设后，电缆头应悬空放置，并应及时制作电缆终端，如不能及时制作电缆终端，电缆头必须采取措施进行密封，防止潮湿。

（10）交流单芯电缆不得穿钢管敷设以免因电磁感应在钢管内产生损耗

（11）敷设前，应检查电缆管安装时的封堵是否良好，如发现有问题应进行疏通清扫，以保证管内无积水、无杂物堵塞。

（12）敷设在管道内的电缆，一般为塑料护套电缆。为了减少电缆和管壁间的摩擦阻力，便于牵引，电缆入管之前可在护套表面涂以润滑物（如滑石粉），敷设电缆时应特别注意，避免机械损坏外保护层。

（13）在管道内敷设的方法一般采用人工敷设。短端电缆可直接将电缆穿入管内，稍长一些的管道或有直角弯时，可采用先穿入导引铁丝的方法牵引电缆。

（14）管路较长时（例如在设有入孔井的管道内敷设直径较大的电缆）时，需用牵引机械牵引电缆。施工方法是将电缆盘放在入孔井口，然后借预先穿过管子的钢丝绳将电缆拖拉过管道另一个入口井，电缆牵引的一端可以用特制的钢丝套套上，当用力牵引时，网套拉长并卡在电缆端部。牵引的力量平均约为被牵引电缆重量的50%～70% 。管道口应套以光滑的喇叭口管，井坑口应装有适当的滑轮。

（五）、电缆头制作

（1）交联聚氯乙烯电力电缆的电缆终端有三种形式：预制、热缩、冷缩。不论采取何种终端方式，都应严格按照电缆附件厂家的要求制作电缆终端。

（2）根据电缆终端和电缆的固定方式，确定电缆头的制作位置，剖开电缆外护套。破除过程中用力适当，不得损坏内层屏蔽和绝缘层。对于多芯的电力电缆，应能使电缆头固定后，其各相弧度保持一致，过渡自然；单芯电缆头高度一致，弧度一致。

（3）在制作电缆头时，应将钢带和铜带屏蔽层分开接地，并有标识，接地线与钢带和铜带采用焊接或电缆终端附件中自带的弹簧卡圈进行连接；接地线应采用镀锡编织带，压制编制带的铜鼻子应搪锡。

（4）多芯电缆的电缆头采用分支护套，分支护套内应衬一些填充料（软质材料可以利用电缆内的填充料），确保电缆头的分支护套密实。分支护套应尽可能向电缆头根部拉近，然后方可进行热缩（或冷缩）。钢带在电缆头处切断，接地线从分支护套下部引出。屏蔽层视接线位置制电缆头之间的长度而定，对于三芯电缆一般均在分支护套上部。

（5）为了保证多芯电缆的电缆、弧度一致，需增加延长套管。分支护套、延长套管及电缆终端等在热缩（冷缩）后应电缆接触紧密，不能有褶皱和破损现象。

（6）多段护套搭接时，上不绝缘管应套在下部绝缘管外部，搭接长度符合厂家说明书的要求剥除屏蔽层，剩余的长度符合说明书的要求，然后制作铜带接地。

（7）根据接线端子的位置和应力管的长度，确定延长护套的长度，在延长护管上部，根据说明书要求剥脱屏蔽层，剩余长度符合说明书的要求，然后制作铜带接地。

（8）利用剥刀或玻璃等将铜带上部的外半导体层剥除，铜带上部的半导体层应按照说明书要求留有一定长度，且切断处应平整。半导体层剥除后用细砂纸打磨，磨去绝缘层上部半导体残留物，但不得损坏绝缘层，或是绝缘层出线毛刺，凹凸不平现象，最后用酒精清洗，

（9）根据应力管（热管）或电缆终端（预制和冷缩）的长度和接线鼻子长度，将多余的电缆切除，同时将压接接线鼻子处的绝缘层剥除，剥除时不的损坏芯线。对露出的芯线表面的半导体层进行清除、绝缘层的切断面和边角进行打磨处理，使芯线表面清洁、绝缘层的切断面光滑、无毛刺。

（10）使用浇铸式接线鼻子，用压接钳进行压接，压接工艺符合规范要求；铜线鼻子应镀锡。在接线鼻子和绝缘层切断面的交界处用厂家提供的填充胶带进行填充，使之过渡自然，同时确保电缆终端制作后顶部密实，密封良好。

（11）冷缩电缆终端和预制电缆终端是一种组合型终端，在接线鼻子压接后就可直接安装电缆终端，安装过程中应参照厂家说明书的要求进行。对于预制式电缆终端，安装时在应力锥内涂厂家自备的硅脂润滑，以便于预制电缆终端的安装。

（12）热缩的电缆终端安装时应先安装应力管，应力管和半导体层的搭接应满足厂家的规定要求，然后安装外部绝缘护管和雨裙。外部绝缘护管和雨裙的安装位置及雨裙间间距应满足厂家的规定要求。

（13）最后用相应颜色的胶布进行相位标识。

（14）电缆终端安装时应避开潮湿的天气，且尽可能缩短绝缘暴露的时间。如在安装过程中遇雨雾等潮湿天气应及时停止作业，并做好可靠的防潮措施

（六）、电缆试验

应按照《电气装置安装工程、电气设备交接试验标准》GB50150—1991中的规定和要求进行试验，同时执行各项反措。

（七）、电缆固定

(1) 电缆终端与设备搭接自然，不应扭劲。搭接后应对电缆采取固定措施，不得使搭接处设备端子和电缆受力，固定点应设在应力锥下和三芯电缆的电缆头下部等部位。

(2) 电缆终端搭接和固定时，应确保带电体与钢带接地之间的距离，同时确保不同相雨裙之间的距离，必要时加装过渡排。搭接面应符合规范要求

(3)单芯电缆或分相后的各相终端的固定不应形成闭合铁磁回路。固定处加装符合要求的衬垫。

(4)对于多芯电缆，钢带和屏蔽均应采取两端接地的方式；当电缆穿过零序电流互感器时，屏蔽接地不应穿过零序电流互感器（电缆穿过零序电流互感器后制作电缆头，其电缆头屏蔽接地应采用绝缘方式反穿过零序电流互感器接地）

（八）、质量验收

（1）电缆出厂合格证、出厂试验报告、现场试验报告、电缆安装记录及质量评定记录、施工图及变更设计说明文件。

（2）外观检查、绑扎固定、安全距离等。

主要引用标准

《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB50168——1992

《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB50150——1991

《电气装置安装工程质量检验及评定规程》DL/T5161.1～5161.17-2002

（九）、特殊工序的施工方法

（1）雨季施工措施

本工程施工将逢雨季，为保证工程能在雨季正常施工，雨季施工期间必须做好“排水、挡水、防水”工作。雨期施工必须根据工程部位制定具体的雨季施工方案，做到组织保证，措施得当。

①在雨季施工，应作好场内周边的排水工作，在四周设排水沟，并保持通畅。

②现场配备抽水设备和覆盖材料，成立防汛小组。

③按照小雨不间断施工，大雨过后继续，暴雨过后不影响施工的原则、来布置工作。

④雨季来临前尽量将场内道路全部用混凝土硬化，雨期施工必须有组织排水，施工道路要高出周围地势。

⑤路边设置排水沟，．使雨水有组织排入市政雨水管网。

⑥雨期中做好预留寺同厂地下室入口等防雨、防水工作，防止地面水流入基础，并根据需要配备水泵，及时抽出流入基础的积水。

⑦原则上不在雨中进行混凝土作业，确实需要在雨中作业，则必须采取有效措施，防止雨水冲刷。

⑧雷雨天禁止、作业。室外使用的中小型机械，必须按要求加设防雨罩或搭设防雨棚。

(2)工程成本的控制措施

①建立项目成本管理体制。实行承包责任，考核厂考核各施工队工程量，实行质量、安全；效益一体承包，压缩非生产用工、辅助用工，严格控制非生产人员比例，加强职工主人翁意识，对降低工程成本有显著成绩的单位和个人给予重奖。

②加强资源的有效配置和利用，合理组织施工，集思广义，定期进行经济分析,选择既保证工程质量、又加快工程进度和节约资金的最佳施工程序和施工方案。及时调整劳动力，避免返工、窝工现象。

质量保证措施

1、下道工序开始前要严格对上道工序进行检查，上道工序合格后方可进行下道工序施工。

2、电缆敷设前，要求敷设线路提前进行检查，要对桥架内部进行彻底清理，避免杂物划伤电缆。

3、电缆敷设时，电缆严禁有绞拧、压扁、护层断裂、表面严重划伤等缺陷。

4、电缆排列要整齐、统一、避免交叉，转弯处弯曲半径要符合规范要求；电缆标示牌挂装整齐、齐全。

5、接线端子与芯线截面必须配套，压拉时芯线模具规格与芯线规格一致，压接数量不得少于两道。

6、在电缆头附近用火时，应注意将电缆头保护好，防止将电缆头烧坏或烤伤。

7、用电工刀剥皮时，不宜用力过大，电缆外皮不完全切透，里层电缆皮撕下，防止损伤电缆。

8、必须保证绝缘电阻值符合规范要求，有问题的电缆不得强行敷设。

9、涮锡时，温度要适当，焊锡要均匀，若出现焊锡不饱满、虚焊等现象，要重新涮锡，涮锡后注意清理，保证接线端子洁净。

10、电缆敷设完毕后，桥架盖板必须及时盖上，电缆头制作完毕后，应立即与设备联接好，加强保卫措施，。防止电缆丢失或损坏。

施工前的检查

◆ 在安装工程之前，必须对设备间的建筑和环境条件进行检查，具备下列条件方可开工：  
（1）设备间的土建工程已全部竣工，室内墙壁已充分干燥。设备间门的高度和宽度应不妨碍设备的搬运，房门锁和钥匙齐全；  
（2）设备间地面应平整光洁，预留暗管、地槽和孔洞的数量、位置、尺寸均应符合工艺设计要求；  
（3）电源已经接入设备间，应满足施工需要；  
（4）设备间的通风管道应清扫干净，空气调节设备应安装完毕，性能良好；  
（5）在铺设活动地板的设备间内，应对活动地板进行专门检查，地板板块铺设严密坚固，符合安装要求，每平米水平误差应不大于2mm，地板应接地良好，接地电阻和防静电措施应符合要求。  
◆ 交接间环境要求  
（1）根据设计规范和工程的要求，对建筑物的垂直通道的楼层及交接间应做好安排，并应检查其建筑和环境条件是否具备。  
（2）应留好交接间垂直通道电缆孔孔洞，并应检查水平通道管道或电缆桥架和环境条件是否具备。  
◆ 器材检验要求(略)  
◆ 安全要求(略)  
◆ 技术准备(略)

双绞线传输通道施工

◆ 金属管的敷设  
（1）金属管的要求  
金属管应符合设计文件的规定，表面不应有穿孔、裂缝和明显的凹凸不平，内壁应光滑，不允许有锈蚀。在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋时，应采用足够强度的管材。  
（2）金属管的切割套丝  
在配管时，根据实际需要长度，对管子进行切割。管子的切割可使用钢锯、管子切割刀或电动切管机，严禁用气割。  
管子和管子连接，管子和接线盒、配线箱的连接，都需要在管子端部进行套丝。套丝时，先将管子在管钳上固定压紧，然后在套丝，套完后应立即清扫管口，将管口端面和内壁的毛刺锉光，使管口保持光滑。  
（3）金属管的弯曲  
在敷设时，应尽量减少弯头，每根管的弯头不应超过3个，直角弯头不应超过2个，并不应有S弯出现。  
金属管的弯曲一般都用弯管进行。先将管子需要弯曲部位的前段放在弯管器内，焊缝放在弯曲方向背面或侧面，以防管子弯扁，然后用脚踩住    
管子，手板弯管器，便可得到所需要的弯度。  
暗管管口应光滑，并加有绝缘套管，管口伸出部位应为25-30mm。  
（4）金属管的连接  
金属管连接应牢靠，密封应良好，两管口应对准。套接的短套管或带螺纹的管接头的长度，不应小于金属管外径的2.2倍。金属管的连接采用短套接时，施工简单方便；采用管接头螺纹连接则较美观，可保证金属管连接后的强度。  
金属管进入信息插座的接线盒后，暗埋管可用焊接固定，管口进入盒内的露出长度应小于5mm。明设管应用锁紧螺母或带丝扣管帽固定，露出锁紧螺母的丝扣为2-4扣。  
（5）金属管的敷设  
a．  金属管的暗设应符合下列要求：  
\*预埋在墙体中间的金属管内径不宜超过50mm，楼板中的管径宜为15-25mm，直线布管30mm处设置暗线盒。  
\*敷设在混凝土、水泥里的金属管，其它基应坚实、平整、不应有沉陷，以保证敷设后的线缆安全运行。  
\*金属管连接时，管孔应对准，接缝应严密，不得有水泥、沙浆渗入。管孔对准、无错位，以免影响管、线、槽的有效管理，保证敷设线缆时穿设顺利。  
\*金属管道应有不小于0.1%的排水坡度。  
\*建筑群之间金属管的埋设深度不应小于0.7m；在人行道下面敷设时，不应小于0.5m。  
\*金属管内应安置牵引线或拉线。  
\*金属管的两端应有标记，表示建筑物、楼层、房间和长度。  
b．光缆与电缆同管敷设时，应在金属管内预置塑料子管。将光缆敷设在子管内，使光缆和电缆分开布放，子管的内径应为光缆外径的2.5倍。  
◆ 金属线槽的敷设  
（1）  线槽安装要求  
\*  线槽安装位置应符合施工图规定，左右偏差视环境而定，最大不应超过50mm；  
\*  线槽水平每米偏差不应超过2mm；  
\*  垂直线槽应与地面保持垂直，并无倾斜现象，垂直度偏差不应超过3mm；  
\*  线槽节与节间用接头连接板拼接，螺钉应拧紧。两线槽拼接处水平度偏差不应超过2mm；  
\*  当直线段桥架超过30m或跨越建筑物时，应有伸缩缝。其连接宜采用伸缩连接板；  
\*  线槽转弯半径不应小于其槽内的线缆最小允许弯曲半径的最大者。  
\*  盖板应紧固。  
\*  支吊架应保持垂直，整齐牢靠，无歪斜现象。  
（2）  水平子系统线缆敷设支撑保护  
预埋金属线槽支撑保护要求：  
a．  在建筑物中预埋线槽可为不同的尺寸，按一层或两层设置，应至少预埋两根以上，线槽截面高度不宜超过25mm；  
b．  线槽直埋长度超过15m或在线槽路由交叉、转弯时宜设置拉线盒，以便布放线缆盒时维护。  
c．  拉线盒盖应能开启，并与地面齐平，盒盖处应能开启，并采取防水措施。    
d．  线槽宜采用金属管引入分线盒内。  
设置线槽支撑保护：  
a．  水平敷设时，支撑间距一般为1.5-3m，垂直敷设时固定在建筑物构体上的间距宜小于2m；  
b．  金属线槽敷设时，下列情况设置支架或吊架：线缆接头处、间距3m、离开线槽两端口0.5m处、线槽走向改变或转弯处。  
在活动地板下敷设线缆时，活动地板内净空不应小于150mm。如果活动地板内作为通风系统的风道使用时，地板内净高不应小于300mm。  
在工作区的信息点位置和线缆敷设方式未定的情况下，或在工作区采用地毯下布放线缆时，在工作区宜设置交接箱。    
（3）  干线子系统线缆敷设支撑保护  
线缆不得布放在电梯或管道竖井内。  
干线通道间应沟通。  
弱电间中线缆穿过每层楼板孔洞宜为方形或圆形。  
建筑群子系统线缆敷设支撑保护应符合设计要求。

双绞线线缆布线

◆ 布线安全  
参加施工的人员应遵守以下几点：  
\*  穿着合适的衣服；  
\*  使用安全的工具；  
\*  保证工作区的安全；  
\*  制定施工安全措施。  
◆  线缆布放的一般要求  
（1）线缆布放前应核对规格、程式、路由及位置是否与设计规定相符合；  
（2）布放的线缆应平直，不得产生扭绞、打圈等现象，不应受到外力挤压和损伤；  
（3）在布放前，线缆两端应贴有标签，标明起始和终端位置以及信息点的标号，标签书写应清晰、端正和正确；  
（4）信号电缆、电源线、双绞线缆、光缆及建筑物内其它弱电线缆应分离布放。  
（5）布放线缆应有冗余。在二级交接间、设备间双绞电缆预留长度一般为3-6m，工作区为0.3-0.6m。特殊要求的应按设计要求预留。  
（6）  布放线缆，在牵引过程中吊挂线缆的支点相隔检举不应大于1.5m。  
（7）  线缆布放过程中为避免受力和扭曲，应制作合格的牵引端头。如果采用机械牵引，应根据线缆布放环境、牵引的长度、牵引张力等因素选用集中牵引或分散牵引等方式。  
◆  放线  
（1）从线缆箱中拉线：  
a．除去塑料塞；  
b．通过出线孔拉出数米的线缆；  
c．拉出所要求长度的线缆，割断它，将线缆滑回到槽中去，留数厘米伸出在外面；  
d．重新插上塞子以固定线缆。  
（2）线缆处理（剥线）：  
a．使用斜口钳在塑料外衣上切开“1”字型长的缝；  
b．找出尼龙的扯绳；  
c．将电缆紧握在一只手中，用尖嘴钳夹紧尼龙扯绳的一端，并把它从线缆的一端拉开，拉的长度根据需要而定；  
d．  割去无用的电缆外衣。（另外一种方法是利用切环器剥开电缆。）  
4.  线缆牵引  
用一条拉线将线缆牵引穿入墙壁管道、吊顶和地板管道称为线缆牵引。在施工中，应使拉线和线缆的连接点尽量平滑，所以要采用电工胶带在连接点外面紧紧的缠绕，以保证平滑和牢靠。  
（1）牵引多条4对双绞线：  
\*  将多条线缆聚集成一束，并使它们的末端对齐；  
\*  用电工胶带紧绕在线缆束外面，在末端外绕长5-6cm；  
\*  将拉绳穿过电工带缠好的线缆，并打好结。  
（2）如果在拉线缆过程中，连接点散开了，则要收回线缆和拉线重新制作更牢靠固定连接：  
\*  除去一些绝缘层暴露出5cm的裸线；  
\*  将裸线分成两条；    
\*  将两束导线互相缠绕起来形成环；  
\*  将拉绳穿过此环，并打结，然后将电工带缠到连接点周围，要缠得结实和平滑。  
（3）牵引多条25对双绞线  
\*  剥除约30cm得线缆护套，包括导线上得绝缘层；  
\*  使用斜口钳将线切去，留下约12根；  
\*  将导线分成两个绞线组；  
\*  将两组绞线交叉穿过拉线得环，在线缆得那边建立一个闭环；  
\*  将双绞线一端的线缠绕在一起以使环封闭；  
\*  将电工带紧紧地缠绕在线缆周围，覆盖长度约5cm，然后继续再绕上一段。  
◆  建筑物水平线缆布线  
（1）  管道布线  
管道布线是在浇筑混凝土时已把管道预埋在地板中，管道内由牵引电缆线的钢丝或铁丝，施工时只需通过管道图纸了解地板管道，就可做出施工方案。  
对于没有预埋管道的新建筑物，布线施工可以与建筑物装潢同步进行，这样便于布线，又不影响建筑的美观。  
管道一般从配线间埋到信息插座安装孔，施工时只要将双绞线固定在信息插座的接线端，从管道的另一端牵引拉线就可将线缆引到配线间。  
（2）  吊顶内布线  
a．索取施工图纸，确定布线路由；  
b．沿着所设计的路由（即在电缆桥架槽体内），打开吊顶，用双手推开每块镶板；  
c．将多个线缆箱并排放在一起，并使出线口向上；  
d．加标注，纸箱上可直接写标注，线缆的标注写在线缆末端，贴上标签；    
e．将合适长度的牵引线连接到一个带卷上；  
f．从离配线间最远的一端开始，将线缆的末端（捆在一起）沿着电缆桥架牵引经过吊顶走廊的末端；  
g．移动梯子将拉线投向吊顶的下一孔，直到绳子到达走廊的末端；  
h．将每2个箱子中的线缆拉出形成“对”，用胶带捆扎好；  
i．将拉绳穿过3个用带子缠绕好的线缆对，绳子结成一个环，再用带子将三对线缆与绳子捆紧；  
j．回到拉绳的另一端，人工牵引拉绳。所有的6条线缆（3对）将自动从线箱中拉出并经过电缆桥架牵引到配线间；  
k．对下一组线缆（另外3对）重复第“h”步的操作；  
l．继续将剩下的线缆组增加到拉绳上，每次牵引它们向前，直到走廊末端，再继续牵引这些线缆一直到达配线间连接处。  
当线缆在吊顶内布完后，还要通过墙壁或墙柱的管道将线缆向下引至信息插座安装孔。将双绞线用胶带缠绕成紧密的一组，将其末端送入预埋在墙壁中的PVC圆管内并把它往下压，直到在插座孔处露出25-30mm即可。  
6.  建筑物垂直干线线缆布线  
本系统采用室内多模光纤做为垂直干线的主要载体，光纤的垂直干线布放可参考后面的“光纤传输管道敷设”。  
◆ 双绞线连接和信息插座的端接  
双绞线端接的一般要求：  
\*  线缆在端接前，必需检察标签颜色和数字的含义，并按顺序端接；    
\*  线缆中间不得产生接头现象；  
\*  线缆端接处必需卡接牢靠，接触良好；  
\*  线缆端接处应符合设计和厂家安装手册要求；  
\*  双绞电缆与连接硬件连接时，应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接。  
1.  超五类模块化配线板的端接  
首先把配线板按顺序依次固定在标准机柜的垂直滑轨上，用螺钉上紧，每个配线板需配有1个19U的配线管理架。  
（1）在端接线对之前，首先要整理线缆。用带子将线缆缠绕在配线板的导入边缘上，最好是将线缆缠绕固定在垂直通道的挂架上，这可保证在线缆移动期间避免线对的变形。  
（2）从右到左穿过线缆，并按背面数字的顺序端接线缆；  
（3）对每条线缆，切去所需长度的外皮，以便进行线对的端接；  
（4）对于每一组连接块，设置线缆通过末端的保持器（或用扎带扎紧），这使得线对在线缆移动时不变形；  
（5）当弯曲线对时，要保持合适的张力，以防毁坏单个的线对；  
（6）对捻必需正确地安置到连接块的分开点上。这对于保证线缆的传输性能是很重要的；  
（7）开始把线对按顺序依次放到配线板背面的索引条中，从右到左的色码依次为紫、紫/白、橙、橙/白、绿、绿/白、蓝、蓝/白；  
（8）用手指将线对轻压到索引条的夹中，使用打线工具将线对压入配线模块并将伸出的导线头切断，然后用锥形钩清除切下的碎线头。    
（9）将标签插到配线模块中，以标示此区域。  
2.  接插式配线架的端接  
（1）第1个110配线架上要端接的24条线牵拉到位，每个配线槽中放6条双绞线。左边的线缆端接在配线架的左半部分，右边的线缆端接在配线架的右半部分。  
（2）在配线板的内边缘处将松弛的线缆捆起来，保证单条的线缆不会滑出配线板槽，避免线缆束的松弛和不整齐。  
（3）在配线板边缘处的每条线缆上标记一个新线的位置。这有利于下一步在配线板的边缘处准确地剥去线缆的外衣。  
（4）拆开线缆束并握紧住，在每条线缆的标记处划痕，然后将刻好痕的线缆束放回去，为盖上110配线板做准备。  
（5）当4个缆束全都刻好痕并放回原处，用螺钉安装110配线架，并开始进行端接（从第一条线缆开始）；  
（6）在刻痕处外最少15cm处切割线缆，并将刻痕的外套滑掉；  
（7）沿着110配线架的边缘将“4”对导线拉进前面的线槽中；  
（8）拉紧并弯曲每一线对使其进入到索引条的位置中去，用索引条上的高齿将一对导线分开，在索引条最终弯曲处提供适当的压力使线对的变形最小。  
（9）当上面两个索引条的线对安放好，并使其就位及切割后，再进行下面两个索引条的线对安置。在所有4个索引条都就位后，再安装110连接模块。  
◆ 信息插座端接  
（1）  安装要求：  
信息插座应牢靠地安装在平坦的地方，外面有盖板。安装在活动地板或地面上地信息插座，应固定在接线盒内。插座面板有直立和水平等形式；接线盒有开启口，应可防尘。  
安装在墙体上的插座，应高出地面30cm，若地面采用活动地板时，应加上活动地板内净高尺寸。固定螺钉需拧紧，不应有松动现象。  
信息插座应有标签，以颜色、图形、文字表示所接终端设备的类型。本系统采用TIA/EIA  568A标准接线。  
（2）  信息模块端接  
信息插座分为单孔和双孔，每孔都有一个8位/8路插针。这种插座的高性能、小尺寸及模块化特点，为设计综合布线提供了灵活性。它采用了标明多种不同颜色电缆所连接的终端，保证了快速、准确的安装。  
a.  从信息插座底盒孔中将双绞电缆拉出约20-30cm；  
b.  用环切器或斜口钳从双绞电缆剥除10cm的外护套；  
c.  取出信息模块，根据模块的色标分别把双绞线的4对线缆压到合适的插槽中；  
d.  使用打线工具把线缆压入插槽中，并切断伸出的余缆；  
e.  将制作好的信息模块扣入信息面板上，注意模块的上下方向；  
f.  将装有信息模块的面板放到墙上，用螺钉固定在底盒上；  
g.  为信息插座标上标签，标明所接终端类型和序号。

光纤传输通道施工

◆ 光缆施工基础知识  
（1）  操作程序  
\*  在进行光纤接续或制作光纤连接器时，施工人员必须戴上眼睛和手套，穿上工作服，保持环境洁净。  
\*  不允许观看已通电的光源、光纤及其连接器，更不允许用光学仪器观看已通电的光纤传输通道器件；  
\*  只有在断开所有光源的情况下，才能对光纤传输系统进行维护操作。    
（2）  光纤布线过程  
首先光纤的纤芯是石英玻璃的，极易弄断，因此在施工弯曲时决不允许超过最小的弯曲半径。其次光纤的抗拉强度比电缆小，因此在操作光缆时，不允许超过各种类型光缆抗拉强度。在光缆敷设好以后，在设备间和楼层配线间，将光缆捆接在一起，然后才进行光纤连接。可以利用光    
纤端接装置（OUT）、光纤耦合器、光纤连接器面板来建立模组化的连接。当辐射光缆工作完成后及光纤交连和在应有的位置上建立互连模组以后，就可以将光纤连接器加到光纤末端上，并建立光纤连接。最后，通过性能测试来检验整体通道的有效性，并为所有连接加上标签。  
◆ 施工准备  
（1）  光缆的检验要求  
\*  工程所用的光缆规格、型号、数量应符合设计的规定和合同要求；  
\*  光纤所附标记、标签内容应齐全和清晰；  
\*  光缆外护套须完整无损，光缆应有出厂质量检验合格证；    
\*  光缆开盘后，应先检查光缆外观无损伤，光缆端头封装是否良好；  
\*  光纤跳线检验应符合下列规定：具有经过防火处理的光纤保护包皮，两端的活动连接器端面应装配有合适的保护盖帽；每根光纤接插线的光纤类型应有明显的标记，应符合设计要求。  
（2）  配线设备的使用应符合的规定  
\*  光缆交接设备的型号、规格应符合设计要求；  
\*  光缆交接设备的编排及标记名称，应与设计相符。各类标记名称应统一，标记位置应正确、清晰。  
◆ 光缆布线的要求  
布放光缆应平直，不得产生扭绞、打圈等现象，不应受到外力挤压和损伤。光缆布放前，其两端应贴有标签，以表明起始和终端位置。标签应    
书写清晰、端正和正确。最好以直线方式敷设光缆。如有拐弯，光缆的弯曲半径在静止状态时至少应为光缆外径的10倍，在施工过程中至少应为20倍。  
◆  光缆布放  
（1）  通过弱电井垂直敷设  
在弱电井中敷设光缆有两种选择：向上牵引和向下垂放。  
通常向下垂放比向上牵引容易些，因此当准备好向下垂放敷设光缆时，应按以下步骤进行工作：  
\*  在离建筑顶层设备间的槽孔1-1.5m处安放光缆卷轴，使卷筒在转动时能控制光缆。将光缆卷轴安置于平台上，以便保持在所有时间内光缆与卷筒轴心都是垂直的，放置卷轴时要使光缆的末端在其顶部，然后从卷轴顶部牵引光缆。  
\*  转动光缆卷轴，并将光缆从其顶部牵出。牵引光缆时，要保持不超过最小弯曲半径和最大张力的规定。  
\*  引导光缆进入敷设好的电缆桥架中。  
\*  慢慢地从光缆卷轴上牵引光缆，直到下一层的施工人员可以接到光缆并引入下一层。在每一层楼均重复以上步骤，当光缆达到最底层时，要使光缆松驰地盘在地上。在弱电间敷设光缆时，为了减少光缆上的负荷，应在一定的间隔上（如5.5m）用缆带将光缆扣牢在墙壁上。用这种方法，光缆不需要中间支持，但要小心地捆扎光缆，不要弄断光纤。为了避免弄断光纤及产生附加的传输损耗，在捆扎光缆时不要碰破光缆外护    
套，固定光缆的步骤如下：  
\*  使用塑料扎带，由光缆的顶部开始，将干线光缆扣牢在电缆桥架上；  
\*  由上往下，在指定的间隔（5.5m）安装扎带，直到干线光缆被牢固地扣好；  
\*  检查光缆外套有无破损，盖上桥架的外盖。  
（2）  通过吊顶敷设光缆  
本系统中，敷设光纤从弱电井到配线间的这段路径，一般采用走吊顶（电缆桥架）敷设的方式：  
\*  沿着所建议的光纤敷设路径打开吊顶；  
\*  利用工具切去一段光纤的外护套，并由一端开始的0.3m处环切光缆的外护套，然后除去外护套；  
\*  将光纤及加固芯切去并掩没在外护套中，只留下纱线。对需敷设的每条光缆重复此过程；  
\*  将纱线与带子扭绞在一起；  
\*  用胶布紧紧地将长20cm范围的光缆护套缠住；  
\*  将纱线馈送到合适的夹子中去，直到被带子缠绕的护套全塞入夹子中为止；  
\*  将带子绕在夹子和光缆上，将光缆牵引到所需的地方，并留下足够长的光缆供后续处理用。  
◆ 光纤端接的主要材料  
\*  连接器件  
\*  套筒：黑色用于直径3.0mm的光纤；银色用于2.4mm的单光纤  
\*  缓冲层光纤缆支持器（引导）  
\*  带螺纹帽的扩展器  
\*  保护帽  
◆ 组装标准光纤连接器的方法  
（1）ST型护套光纤现场安装方法：    
a．打开材料袋，驱除连接体和后罩壳；  
b．转动安装平台，使安装平台打开，用所提供的安装平台底座，把安装工具固定在一张工作台上；  
c．把连接体插入安装平台插孔内，释放拉簧朝上。把连接体的后壳罩向安装平台插孔内推。当前防护罩全部被推入安装平台插孔后，顺时针旋转连接体1/4圈，并缩紧在此位置上。防护罩留在上面。  
d．在连接体的后罩壳上拧紧松紧套（捏住松紧套有助于插入光纤），将后壳罩带松紧套的细端先套在光纤上，挤压套管也沿着芯线方向向前滑。  
e．用剥线器从光纤末端剥去约40-50mm外护套，护套必须剥得干净，端面成直角。  
f．让纱线头离开缓冲层集中向后面，在护套末端的缓冲层上做标记，在缓冲层上做标记。  
g．在裸露的缓冲层处拿住光纤，把离光纤末端6mm或11mm标记处的900μm缓冲层剥去。  
\*  为了不损坏光纤，从光纤上一小段一小段剥去缓冲层；  
\*  握紧护套可以防止光纤移动；  
h．用一块沾有酒精的纸或布小心地擦洗裸露的光纤。  
i．将纱线抹向一边，把缓冲层压在光纤切割器上。用镊子取出废弃的光纤，并妥善地置于废物瓶中。  
j．把切割后的光纤插入显微镜的边孔里，检查切割是否合格。  
\*  把显微镜置于白色面板上，可以获得更清晰明亮的图象；  
\*  还可用显微镜的底孔来检查连接体的末端套圈。  
k．从连接体上取下后端防尘罩并仍掉。  
l．检查缓冲层上的参考标记位置是否正确。把裸露的光纤小心地插入连接体内，知道感觉光纤碰到了连接体的底部为止。用固定夹子固定光纤。  
m.  按压安装平台的活塞，慢慢地松开活塞。  
n.  把连接体向前推动，并逆时针旋转连接体1/4圈，以便从安装平台上取下连接体。把连接体放入打褶工具，并使之平直。用打褶工具的第一个刻槽，在缓冲层上的“缓冲褶皱区域”打上褶皱。  
o．重新把连接体插入安装平台插孔内并锁紧。把连接体逆时针旋转1/8圈，小心地剪去多余的纱线。    
p.  在纱线上滑动挤压套管，保证挤压套管紧贴在连接到连接体后端的扣环上，用打摺工具的中间的哪个槽给挤压套管打摺。  
q.  松开芯线。将光纤弄直，推后罩壳使之与前套结合。正确插入时能听到一声轻微的响声，此时可从安装平台上卸下连接体。  
（2）SC型护套光纤器现场安装方法：  
a．打开材料袋，取出连接体和后壳罩。  
b．转动安装平台，使安装平台打开，用所提供的安装平台底座，把这些工具固定在一张工作台上。  
c．把连接体插入安装平台内，释放拉簧朝上。  
\*  把连接体的后壳罩向安装平台插孔推，当前防尘罩全部推入安装平台插孔后，顺时针旋转连接体1/4圈，并锁紧在此位置上；  
\*  防尘罩留在上面；  
d．将松紧套套在光纤上，挤压套管也沿着芯线方向向前滑。  
e．用剥线器从光纤末端剥去约40-50mm外护套，护套必须剥得干净，端面成直角。  
f．将纱线头集中拢向900μm缓冲光纤后面，在缓冲层上做第一个标记（如果光纤细于2.4mm，在保护套末端做标记；否则在束线器上做标记）；在缓冲层上做第二个标记（如果光纤细于2.4mm，就在6mm和17mm处做标记；否则就在4mm和15mm处做标记）。  
g．在裸露的缓冲层处拿住光纤，把光纤末端到第一个标记处标记处的900μm缓冲层剥去。  
\*  为了不损坏光纤，从光纤上一小段一小段剥去缓冲层；  
\*  握紧护套可以防止光纤移动；  
h．用一块沾有酒精的纸或布小心地擦洗裸露的光纤。  
i．将纱线抹向一边，把缓冲层压在光纤切割器上。从缓冲层末端切割出7mm光纤。用镊子取出废弃的光纤，并妥善地置于废物瓶中。  
j．把切割后的光纤插入显微镜的边孔里，检查切割是否合格。  
\*  把显微镜置于白色面板上，可以获得更清晰明亮的图象；  
\*  还可用显微镜的底孔来检查连接体的末端套圈。  
k．从连接体上取下后端防尘罩并仍掉。  
l．检查缓冲层上的参考标记位置是否正确。把裸露的光纤小心地插入连接体内，知道感觉光纤碰到了连接体的底部为止。  
m.  按压安装平台的活塞，慢慢地松开活塞。  
n.  小心地从安装平台上取出连接体，以松开光纤，把打摺工具松开放置于多用工具突起处并使之平直，使打摺工具保持水平，并适当地拧  
紧（听到三声轻响）。把连接体装入打摺工具的第一个槽，多用工具突起指到打摺工具的柄，在缓冲层的缓冲褶皱区用力打上褶皱。  
o．抓住处理工具（轻轻）拉动，使华东部分露出约8mm。取出处理工具并仍掉。  
p.  轻轻朝连接体方向拉动纱线，并使纱线排整齐，在纱线上滑动挤压套管，将纱线均匀地绕在连接体上，从安装平台上小心地取下连接体。  
q.  抓住主体的环，使主体滑入连接体的后步直到它到达连接体的档位。

双绞线缆传输测试

◆ 线缆传输的验证测试  
施工中常见的连接故障是：电缆标签错、连接开路、双绞电缆接线图错（包括：错对、极性接反、串绕）以及短路。  
（1）  开路、短路：在施工时由于安装工具或接线技巧问题以及墙内穿线技术问题，会产生这类故障；  
（2）  反接：同一对线在两端针位接反，如一端为1-2，另一端为2-1；  
（3）  错对：将一对线接到另一端的另一对线上，比如一端是1-2，另一端接在4-5针上。最典型的错误就是打线时混用T568A与T568B的色标。  
（4）  串绕：就是将原来的两对线分别拆开而又重新组成新的线对。因为出现这种故障时，端对端连通性是好的，所以万用表这类工具检查不    
出来，只有用专用的电缆测试仪才能检查出来。由于串绕使相关的线对没有扭结，在线对间信号通过时会产生很高的近端串绕（NEXT）。  
◆ 线缆传输的认证测试  
（1）认证测试标准：  
EIA/TIA  568A《商业建筑电信布线标准》  
TSB-67  《现场测试非屏蔽双绞电缆布线测试传输性能技术规范》  
ISO/IEC  11801：1995（E）  国际布线标准  
（2）认证测试模型  
为了测试UTP布线系统，水平连接应包含信息插座/连接器、转换点、90米UTP（第三至五类）、一个包括两个接线块或插口的交接器件和总长10米的接插线。两种连接配置用于测试目的。基本连接包括分布电缆、信息插座/连接器或转换点及一个水平交接部件。这是连接的固定部分。信道连接包括基本连接和安装的设备、用户和交接跨接电缆。TSB-67规定了一种连接的可允许的最差衰减和串扰。下表标明基本连接和信道连接两者的衰减和串扰限制。（参考主页内综合布线测试方法）  
（3）  证测试参数：  
a．接线图（Wire  Map）：  
这一测试是确认链路的连接，即确认链路导线的线对正确而且不能产生任何串绕（Split  Paires）。  
正确的接线图要求端到端相应的针连接是：1对1，  2对2，3对3，  4对4，  5对5，  6对6，  7对7，  8对8。  
b.链路长度（Lenght）  
如果线缆长度超过指标（如100米），则信号衰减较大。  
c.衰减（Attenuation）  
衰减是沿链路的信号损失度量。现场测试设备应测量出安装的每一对线的衰减最严重情况，并且通过将衰减最大值与衰减允许值比较后，给出合格（Pass）或不合格（Fail）的结论。  
d.近端串扰（NEXT）损耗  
NEXT损耗是测量一条UTP链路中从一对线到另一对线的信号耦合，是UTP链路的一个关键的性能指标。  
在一条典型的四对UTP链路上测试NEXT值，需要在每一对线之间测试，即：

12/36，  12/45，  12/78，  36/45，  36/78，  45/78。  
e.特性阻抗（Impedance）  
包括电阻及频率自1~100MHz间的电感抗及电容抗，它与一对电线之间的距离及绝缘体的电气特性有关。

光纤传输通道测试

◆ 光纤测量参数  
（1）  光纤的连续性  
进行连续性测量时，通常是把红色激光、发光二极管或者其他可见光注入光纤，并在光纤的末端监视光的输出。如果在光纤中有断裂或其他的不连续点，在光纤输出端的光功率就会减少或者根本没有光输出。  
光通过光纤传输后，功率的率减大小也能表示出光纤的传导性能。如果光纤的率减太大，则系统也不能正常工作。光功率计和光源是进行光纤传输特性测量的一般设备。  
（2）  光纤的率减  
光纤的率减主要是由光纤本身的固有吸收和散射造成的。率减系数应在许多波长上进行测量，因此选择单色仪作为光源，也可以用发光二极管作为多模光纤的测试源。  
（3）  光纤的带宽  
带宽是光纤传输系统中重要参数之一，带宽越宽，信息传输速率就越高。  
在大多数的多模系统中，都采用发光二极管作为光源，光源本身也会影响带宽。这是因为这些发光二极管光源的频谱分布很宽，其中长波长的光比短波长的光传播速度要快。这种光传播速度的差别就是色散，它会导致光脉冲在传输后被展宽。

光缆线路施工规范

[5201-2014《通信建设工程安全生产操作规范》](file:///C:\\Users\\jhon\\AppData\\Roaming\\Microsoft\\Word\\标准图纸\\YD%205201-2014《通信建设工程安全生产操作规范》.pdf)

[5207-2014 《宽带光纤接入工程验收规范](file:///C:\\Users\\jhon\\AppData\\Roaming\\Microsoft\\Word\\标准图纸\\YD%205207-2014%20宽带光纤接入工程验收规范.pdf)》

室内综合布线工艺

室内线管的施工工艺和要求

室内布线管路多使用PVC线管，以暗敷为主。暗敷管路的路由、走向、位置和规格等均应符合设计文件和施工图纸。

防静电地板下的线管必须加以固定，要求在地面上打胀塞固定，线管在转弯处或直线距离每过1.5米应加固定夹子，不得绑扎在地板撑脚上。尽量和用户的电力线保持一定的距离（一般要求距离30cm以上）,不从环境复杂的地方通过。布线方向和墙面平行。如果有多根套管，应该在同一水平面上。

在墙壁内敷设PVC线管时，应采取水平或垂直方向有规律地走向（如下图所示）；在地板中埋设时，应互相垂直或平行敷设；在屋内的暗敷管路，不论在墙壁或楼板中，不得任意斜穿或无规律地随意敷设，以免增加与其他管线的互相交叉或者产生矛盾，影响双方管线安装和今后维护。



室内PVC线管墙面开槽暗敷示意图

暗敷布线管路应尽量避免穿越房屋建筑的重要结构的承重部分，尤其是建筑物的沉降缝、抗震缝或者伸缩缝（有时称变形缝），如必须穿越时，应设有补偿装置和相应的技术措施（例如采用软体蛇皮管连接或增加柔性接头等），在跨越沉降缝、抗震缝或伸缩缝处的两侧时，应将暗敷管路固定牢靠。

预埋在墙体中间暗管的最大管径不宜超过50mm，楼板中的暗管的最大管径不宜超过25mm。

墙壁内敷设直线布管长度每30m应设置过线盒装置，暗管的转弯角度应大于90°，在路径上每根暗管的转弯角不得多于2个，并不应有S弯出现，有转弯的管段长度超过10M时，应设置管线过线盒装置，有2个弯时，不超过15m应设置过线盒。

暗敷管路的管材内部不应有铁屑等异物存在，防止堵塞管道，以利于穿放缆线。要求管口光滑无毛刺，同时为了保护缆线外护套不受损伤，管口应锉平，并加设护口圈或绝缘套管，管口伸出部分宜为25mm～50mm。

配管前应根据管子每段所需的长度进行切断。切断可使用钢锯条锯断、专用剪管刀剪断，在预制时还可使用砂轮切割机成捆切断。不论是用哪种方法，都应该一切到底，禁止用手来回折断。切口应垂直，切口的毛刺应随手清理干净。

PVC管一般采用套管连接，连接管管端约1～2外径长的地方必须清理干净，然后涂胶水，插入套管内至套管中心处，两根管对口紧密，保持一会儿使之粘接牢固。套管可采用成品套管接头，也可采用大一号的PVC管来加工。自制套管时将大号PVC管按被连接管的3～4倍外径长切断。用来做套管的PVC管其内径应当与被连接管的外径配合紧密无缝隙。

暗敷线管内应安置牵引线或拉线，以便于线缆穿过。

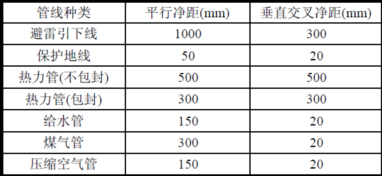
管路转弯的曲率半径不应小于所穿入缆线的最小允许弯曲半径，并且不应小于该管外径的6倍，如暗管外径大于50mm时，不应小于10倍。

暗敷线管时，应考虑所穿过的线缆强、弱电分离，弱电配管应尽量避免与强电配管平行敷设，若必须平行敷设时，相隔距离宜大于0.5m。

管路的排列不能紧靠在一起，至少间隙不小于2cm以上，交叉管不能重叠三根或以上，以免影响土建结构。

建筑物内电、光缆暗管敷设与其他管线最小净距见下表的规定：

综合布线缆线及管线与其他管线的间距



墙壁或楼板暗敷线管完成后，必须对墙面和楼板的破损部分进行原样修复，确保环境的整体美观性。

室内线槽的施工工艺和要求

室内线槽的敷设多以明敷为主，多使用塑料线槽（PVC线槽）。明敷线槽的路由、走向、位置和规格等均应符合设计文件和施工图纸。

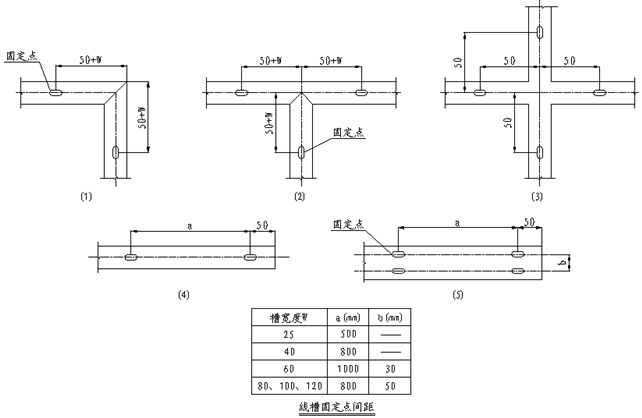
PVC线槽沿墙壁敷设时，应采取水平或垂直方向有规律地走向，线槽所走的位置不影响室内房间的整体美观，尽量下沿墙脚、上沿天花吊顶布线，尽量走在原有的线槽旁。



室内线槽明敷安装示意图

线槽安装时应根据设计图确定出安装位置，确定水平线缆和垂直线缆的走向和根数以及线槽的尺寸。PVC线槽的截取宜采用钢锯切割，下料后长短偏差应在5mm内，切口处去卷边、毛刺。

线槽需安装牢固，保证横平竖直，在线槽水平、转弯、丁字接头及十字交叉处需设固定点，固定点间距不应大于1.0米，线槽底固定点间距及位置尺寸要求如下图所示：



室内线槽固定点间距及位置尺寸示意图

线槽安装时要配件齐全，要求拐弯处加弯角，三角处加三通，末端加末角；墙的阴面加内角，墙的阳面加外角，两根线槽交叉时用四通，与墙面方向保持平行，两线交角要求为90度，真正做到横、平、竖、直，所有连接头处必须用粘接剂粘接，使整个线槽为一个整体。

PVC线槽应平整，无扭曲变形，内壁无毛刺，槽盖装上后应整体平整、无翘脚，出线口的位置要准确。线槽走线墙壁不得留有记号或划线痕迹。

线槽的敷设应与其它管线保持间距，符合表9“综合布线缆线及管线与其他管线的间距”的规定。

室内走线桥架施工工艺和要求

桥架的安装位置应符合施工图的要求，正确无误，其左右偏差不应超过50mm。垂直桥架应与地面保持垂直，不应有倾斜现象，其垂直度的偏差不应超过3mm。力求桥架的装设位置正确，上下左右均端正平直，偏差度尽量降低。

水平缆线桥架在室内离地面的架设高度宜在2.2m以上，便于人员在其下面通行。如在吊顶内安装时，桥架的顶部距吊顶上的楼板或其它障碍物不应小于0.3m。

水平敷设的桥架与设备或机架的安装位置，应该互相平行或者直角相交。要求桥架的水平度每米偏差不应超过2mm。两段直线段桥架相接处，应采用连接件连接，要求装置牢固、位置端正，相接处桥架的水平度偏差也不应超过2mm。槽道截断处及两段槽道拼接相连处应平整光滑、无毛刺等不平的现象。

缆线桥架水平敷设时，支撑间距一般为1.5～3m。垂直敷设时固定在建筑物构体上的间距宜小于2m，距地1.8m以下部分应加金属盖板保护，或采用金属走线柜包封，但门应可开启。

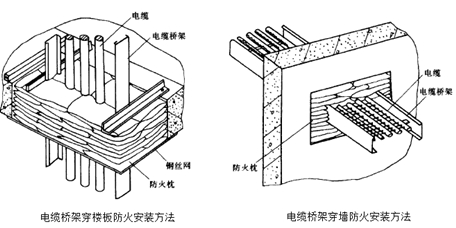
桥架采用吊装或支撑安装方式时，要求吊装件或者支撑件与桥架互相垂直，形成直角，各个吊装件（或支架）应保持同一直线上、间隔均匀、整齐一致、牢固可靠，无歪斜和晃动现象。

桥架如为金属材料制成，其本身重量较大，处于长期负重状态，为了保证通信安全运行，必须使它牢固可靠，为此，要求在桥架的接头处、转弯处，离桥架两端的0.5m（水平敷设）或0.3m(垂直敷设)处以及中间每隔2m等地方，应设置支承件或吊装件（即支架或吊架），予以加固支撑，以保证桥架安装稳定、牢固可靠。

直线段缆线桥架每超过15～30m或跨越建筑物变形缝时，应设伸缩补偿装置，其连接宜采用伸缩连接板。

缆线桥架转弯半径不应小于桥架内线缆的最小允许弯曲半径。

桥架穿过防火墙体或楼板时，缆线布放完成后应采取防火封堵措施。如下图所示：



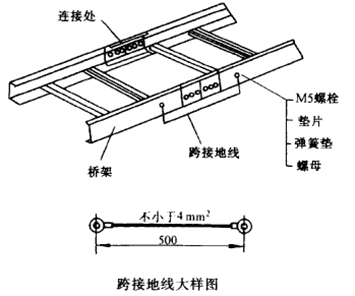
缆线桥架过墙防火封堵安装示意图

电缆桥架不宜敷设在腐蚀性气体管道和热力管道的上方及腐蚀性液体管道的下方，否则应采取防腐、隔热措施。

防静电地板下线槽之间应沟通，线槽的盖板应可开启，并采用金属材料。主线槽的宽度由网络地板盖板的宽度而定，一般宜在400mm左右，支线槽宽度不宜小于100mm。可开启线槽盖板与明装通信引出端底盒间应采用金属软管连接。

网络地板块间的金属线槽段与段之间应保持良好的导通并接地。

金属桥架应保证电气连接性能良好，且有完整的接地系统，槽道间应采用螺栓固定法连接，在连接处应焊接跨接线，以保证电气连接性能。如槽道与通信设备的金属箱（盒）体连接时，应采取焊接法或铆固法，务必使接触电阻降到最小值，以利于保护设施和保证安全。



线缆桥架跨接地安装示意图

室内缆线布放工艺和要求

缆线的型式、规格应与设计规定相符，缆线的布放应远离高温和电磁干扰严重的场地，不得布放在电梯或供水、供气、供暖管道竖井中，也不应布放在强电竖井中。

室内走线遵循“沿顶、靠墙、绕梁”的原则，注重与环境的协调，不得破坏机房整体美观。

线缆布放优先考虑从桥架或防静电地板下敷设，如房间没有走线桥架、防静电地板时，则沿墙脚（墙顶）布线，以上条件都不具备时，才可以走架空明线。当用户要求线缆走暗线时，需要在墙上开槽埋PVC线管，无暗线要求时，可明敷PVC线槽。

线缆必须用套管加以保护，如PVC管、PVC线槽、金属软管、蛇形软管、绕线管或特殊行业特殊区域要求KGB镀锌管等；PVC线管适用于室内或有酸碱及潮湿场所敷设，但不得在高温和易受机械损伤的场所明敷。金属线管适用于正常环境的室内场所明敷，但对金属线管有严重腐蚀的场所不应采用。

在室内吊顶上敷设线缆时，宜选用金属管或阻燃硬质PVC管保护，线缆敞开布放应选用相应等级的防火缆线。

吊顶上走线采用线槽、线管相结合的敷设方式时，应尽量将线槽放在走廊的吊顶内，去各房间的支管适当集中敷设在检修孔附近，便用维修。

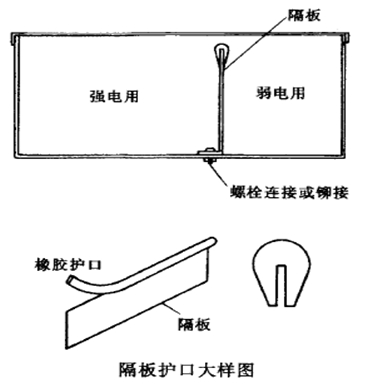
在室内线架上布线时，根据用户已有线缆的布放原则，如果用户原有线缆未加PVC管、槽时，一般不用使用线管、线槽。

线缆布放遵循强、弱电分离原则，交、直流电源线必须分开布线（有条件的情况下分不同走线架走线），直流线和信号线、视频线、音频线可布在一起；如果用户有三线分离要求的，按照用户要求将交流、直流、信号分开线槽或分开穿管走线。视频监控系统线缆布放时应与交流电力电缆保持一定的距离，如下表所示:

视频监控系统线缆与电力电缆的布放间距

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 与监控线缆接近状况 | 最小净距(mm) |
| 380V电力电缆  <2kV.A | 与缆线平行敷设 | 130 |
| 有一方在接地的金属线槽或钢管中 | 70 |
| 双方都在接地的金属线槽或钢管中 | 10 |
| 380V电力电缆  2~5kV.A | 与缆线平行敷设 | 300 |
| 有一方在接地的金属线槽或钢管中 | 150 |
| 双方都在接地的金属线槽或钢管中 | 80 |
| 380V电力电缆  >5kV.A | 与缆线平行敷设 | 600 |
| 有一方在接地的金属线槽或钢管中 | 300 |
| 双方都在接地的金属线槽钢管中 | 150 |

为了适应不同类型的缆线在同一个金属桥架中的敷设需要（例如强、弱电分离），应采用同槽分室的敷设方式，即用金属板将桥架隔成两个小空间，分别敷设不同的线缆。



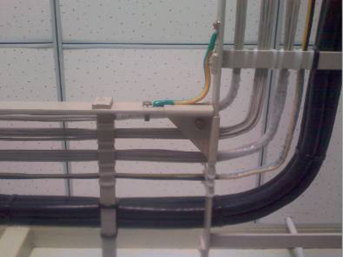
强、弱电共用线架安装示意图

线管、线槽内布线时，不要把线布放的太满，应当留有30%以上的空间。

缆线在线管、线槽内敷设时，不允许有接头，接头应在接线盒内进行。

在暗管或线槽中缆线敷设完毕后，宜在通道两端出口处用填充材料进行封堵，以防废弃杂物或有害液体进入管槽，日后产生不良结果。

当缆线采用电缆桥架布放时，桥架内侧的弯曲半径不应小于0.3m，各线缆敷设时，其弯曲半径应符合线缆标准，不得弯曲过度，否则会导致线缆芯受挤压，影响线缆的使用寿命及安全可靠运行。一般控制电缆的最小允许弯曲半径大于10倍的线径，电力电缆的最小允许弯曲半径大于15倍的线径。



线缆转弯布放应符合弯曲半径示意图

缆线的布放应自然平直，不得产生扭绞、打圈或接头过多等现象，不应受到外力的挤压和损伤；

不同供电回路或不同控制回路的导线在同一线槽内布放时，宜每隔0.5m分别绑扎成束，并加标记或编号以便检修。

沿墙垂直安装的线槽宜每间隔一段距离用线卡将线缆固定于线槽上，以免由于线缆自重使接地端受力。



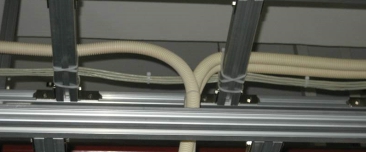
线缆垂直布放示意图

缆线在线架上布放应顺直，不能斜走、交叉，在缆线进出线架部位、转弯处应绑扎固定，水平敷设时，在缆线的首、尾、转弯及每间隔5～10m处进行固定；垂直敷设时，在缆线的上端和每间隔1.5m处应固定在桥架的支架上，线缆绑扎间距应均匀、松紧适度。不宜绑扎过紧或使缆线受到挤压。



线缆桥架上布放示意图

桥架上的缆线在每根横梁处需绑扎一次，扎带尽量成×形。



缆线桥架上绑扎示意图

线扣所扎的方向必须在同一个方向。线扣剪短时一定要平齐、光滑不扎手。



线缆线扣绑扎示意图

线缆从机柜顶部走线上走线架时必须垂直上架，光纤尾纤出入机柜时必须穿波纹软管或缠绕管保护。

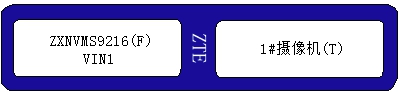


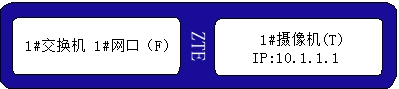
桥架上线缆套管保护示意图

缆线布放应有余量，以便与两端设备进行终接，余量的长度根据线缆的接线要求而定，一般已确定连接设备具体位置的，可预留30CM以上的余量，只确定连接设备大致位置的，可预留0.5～2m的余量，光缆布放路由宜盘留，预留长度宜为3～5m。

每根线缆都必须贴上标签，标签书写应清晰、端正和正确，选用不易损坏的材料。标签应贴在线缆的两端或中间需要的位置，以便于线缆的维护及检修。线缆有多个标签的情况下，应保证在不动其它线缆、标签的情况下，能清楚看到每根线缆标签上的标识。线缆两端的标签距离剥线处最小的距离为2cm，标签粘贴时应采用斜线方式、相互之间不覆盖和重叠。

线缆标签一般要求机打，标签上应标明来处和去向，接入设备端要求标明设备名称、型号及端口号，前端设备如有IP地址，需将IP址址标示清楚。如下图所示：





线缆终端标签定义示意图

室外线缆施工工艺

地下管线施工工艺和要求

根据施工图纸以及现有管线的情况，确定好管线的施工路由、长度、管材的型号规格及敷设方式。

根据施工现场地面情况确定管道敷设方式，常用的地下管道敷设方式有：破路埋管、顶管和地沟下布管，一般情况选择破路埋管，当路面不允许破坏时，采用顶管方式，因顶管器械较专业，需要请专业施工人员操作和施工。

对于普通路面，无大型机械及车辆碾压的，地下管道一般使用PVC线管（硬质聚氯乙烯管），用户有较高要求的也可使用PE管（聚乙烯管），在特殊环境下或路面有大型机械或车辆碾压时，一般使用镀锌钢管。

地下破路理管的施工顺序一般为：施工准备→测量定位→管沟开挖→验沟→基础处理→管道安装→管道包封→管槽回填土。

地下管道通常沿道路边或者绿化带敷设，也有横穿道路敷设的。普通路面开挖管沟应保证管道顶面与路面的净高不小于0.5米，在人行道有覆盖层（如水泥方砖）的地段，管道的最小埋深可为0.1m。在条件允许的情况下，须在管顶上敷设一层九五砖或碎石混凝土保护层，以保证车辆碾过不会破坏管道。

在路边挖沟埋管施工现场，应设置相应的临时护栏或醒目标志，以确保施工安全及行人、车辆的安全。



管道施工警示标志设置示意图

挖掘管道沟（坑）时，严禁在有积水的情况下作业，必须将水排放后进行挖掘工作，管沟挖成后，凡遇被水冲泡的，必须重新进行人工地基处理，否则严禁进行下一道工序的施工。

开挖管道沟时，挖出的泥土应及时运出施工现场，留下堆在沟坑边泥土的高度不能高于1米，土堆放在沟、坑边应留有40cm宽的走道。

在石质地段敷设PVC管，需用砂、土作垫层。在非石质地段敷设PVC管，一般不作垫层，是否作垫层，视具体条件而定。

管沟施工时应避免对附近建筑基础及地下已有管线的破坏，对于不确定是否有地下管线的位置进行开挖时，需谨慎施工，如遇已有管线立即停止开挖并采取换道或避让措施。

视频监控系统布线管道应尽量避免与燃气管道、高压电力电缆在道路同侧建设，不可避免时与其它地下管线及建筑物间的最小净距，应符合下表的规定：

视频监控系统管线和其他地下管线及建筑物间的最小净距表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 其它地下管线及建筑物名称 | | 平行净距（m） | 交叉净距（m） |
| 已有建筑物 | | 2.0 |  |
| 规划建筑物红线 | | 1.5 |  |
| 给水管 | d ≤300mm | 0.5 | 0.15 |
| 300＜d ≤500mm | 1.0 |
| d ＞ 500mm | 1.5 |
| 污水、排水管 | | 1.0 注（1） | 0.15 注（2） |
| 热力管 | | 1.0 | 0.25 |
| 煤气管 | 压力≤300kPa（压力≤3kg/cm²） | 1.0 | 0.3 注（3） |
| 300kPa＜压力≤800kPa  (3kg/cm²＜压力≤8kg/cm²) | 2.0 |
| 电力电缆 | 35kV以下 | 0.5 | 0.5 注（4） |
| ≥35kV | 2.0 |
| 高压铁塔基础边 | ＞35kV | 2.5 |  |
| 通信电缆（或通信管道） | | 0.5 | 0.25 |
| 通信电杆、照明杆 | | 0.5 |  |
| 绿化 | 乔木 | 1.5 |  |
| 灌木 | 1.0 |  |
| 道路边石边缘 | | 1.0 |  |
| 铁路钢轨（或坡脚） | | 2.0 |  |
| 沟渠（基础底） | |  | 0.5 |
| 涵洞（基础底） | |  | 0.25 |
| 电车轨底 | |  | 1.0 |
| 铁路轨底 | |  | 1.0 |

注：主干排水管后敷设时，其施工沟边与管道间的水平净距不宜小于1.5m；

当管道在排水管下部穿越时，净距不宜小于0.4m，通信管道应做包封。包封长度自排水管道两侧各长2m；

在交越处2m范围内，煤气管不应做接合装置和附属设备；如上述情况不能避免时，通信管道应作包封；

如电力电缆加保护管时，净距可减至0.15m。

水泥混凝土路面和主、次干道的沥青混凝土地路面的挖掘，应当用机具切割沟槽边线。

管道敷设前需检查管材是否合格，塑料管材的管身及管口不得变形，管孔内外壁均匀、光滑，无堵塞物，管道两端切口应平整无毛刺。

敷设管道前，PVC管要做好防腐处理，镀锌钢管要做好防锈处理。PVC管的接头采用热熔焊机处理。

管路的弯曲处不应有折皱、凹突和裂缝等现象，钢管不应有折扁和裂缝，管内无铁屑及毛刺，切断口应锉平，并加装护口圈。

管路的转弯半径不应小于所穿入线缆的最小允许弯曲半径，并且不应小于该管外径的6倍，如暗管外径大于50mm时，不应小于10倍。

埋地塑料管的连接宜采用承插式粘接，各塑料管的接口宜错开排列，相邻两管的接头之间错开距离不宜小于300mm；弯曲管道弯曲部分的管接头应采取加固措施。

埋地钢管接续宜采用套管焊接，接续前，应将管口磨圆或锉成坡边，保证光滑无棱、无飞刺，然后再将两根钢管分别旋入套管长度的1/3以上。

多根线管同沟敷设时，线管间宜留10～10Mm空隙，进入手孔时管间应留 50mm的空隙。

管道敷设时，应在管内穿放牵引缆线的引线，引线宜用镀锌铁线或者尼龙绳。

管道敷设完成后，应及时回填土并对路面进行修复，回填土前应先清除沟内的遗留杂物，如有积水或淤泥，必须排除后方可进行回填。管道顶部30cm以内及靠近管道两侧的回填土内不应含有直径大于5cm的砾石、碎砖等坚硬物。

为了管道的安全，应在一般地带的管道上方300mm加警告标识。警告标识可为带状、砖块、盖板等。

为了便于电缆引上、引入、分歧和拐弯 , 以及施工和维修电缆的需要 , 在管道路径上应设置人（手）孔。人（手）孔位置的设置原则如下：

在管道有分歧、拐弯和引入房屋建筑的地方 , 特别在十字路口或有可能分歧的路口。

在弯曲的街道上 , 为了减少弯管道建筑数量和长度 , 或使弯管道有较大的曲率半径 , 宜在街道的转弯处设置人孔或手孔。

两手孔间的距离不应超过管道允许的最大段长，一般直线管道每隔50～100m设置手孔一个。

在穿越铁路或电气铁路时 , 穿越段的两侧宜设置人孔或手孔 , 并尽量缩短其间距；

在绿化地带设置管道时 , 人（手）孔位置宜设在绿化花圃的边缘或过街横道的旁边。

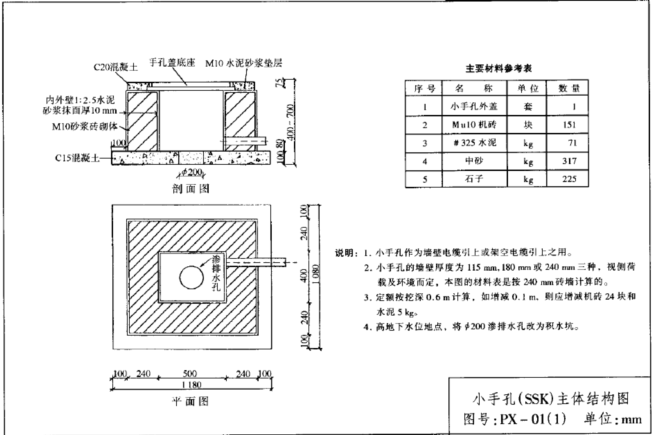
在地形坡度较大的道路上 , 人（手）孔宜选择在坡度变换的地方。

管道与其它地下管线平行敷设时 , 人（手）孔位置与其它管线的检查井的位置应错开 , 并且其它地下管线不应在人（手）孔中穿越。

人孔或手孔位置不应选择在下列地点 : 重要的公共建筑 ( 如车站、娱乐场所等 ) 或交通繁忙的房屋建筑的门口 ( 如汽车房、消防队等 )；影响交通的要道路口；在很不牢固的房屋建筑的附近；有可能堆放器材、堆积土壤或其它有覆盖可能的地面；为防止水流入人孔，不应靠近消火 栓、水井、污水井等地方。

进入人（手）孔的管道顶部距人（手）孔上覆底部的净距不得小于0.3m。

视频监控系统一般同沟敷设的管道数较少，而且埋深要求不高，故管道路径上一般设置手孔，常用手孔尺寸如下图所示：



小型手孔结构尺寸示意图

敷设管道线之前应先清刷管孔，进入管孔的电缆应保持平直，并应采取防潮、防腐蚀、防鼠等处理措施。

地下埋管内径尺寸与待穿管电缆总外径相比要有一定的余量，一般直线管道的管径利用率应为50%-60%，弯管道应为40%-50%；

在牵引电缆时，应随时检查电缆外护套的表面，要求无划痕和无损伤，电缆弯曲处不应出现凹凸折痕或裂纹。如发现电缆外护套受损，应立即停止牵引敷设，及时修复完好，并采取妥善的保护措施后，再继续牵引敷设。严禁将已划伤的电缆拉进管孔，以免影响通信质量和系统运行的稳定性，给维护检修带来困难。

布放管道线缆时应在管道出口留有一定的余量，多余的线缆盘好并用扎带绑扎。

室外地沟下布线都必须穿管保护，且要考虑防雷措施，必要时采用镀锌铁管布线，铁管要求多点可靠接地。

室外传输线缆与其它线路共沟（隧道）敷设时，其最小间距应符合下表的规定：

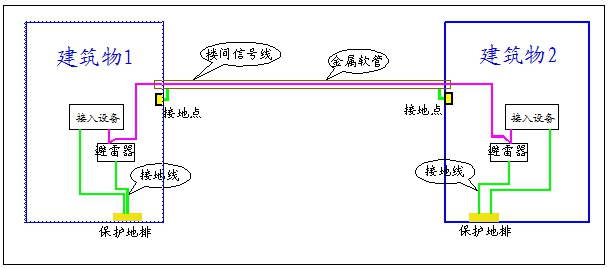
电缆与其它线路共沟（隧道）的最小距离

|  |  |
| --- | --- |
| 种类 | 最小间距(m) |
| 220V交流供电线 | 0.5 |
| 通讯电缆 | 0.1 |

架空管线施工工艺和要求

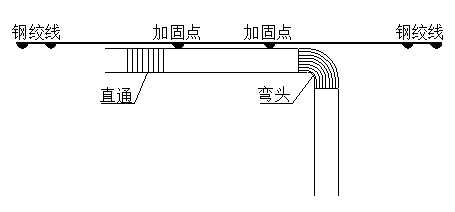
室外布线一般采取地埋线管及建筑外墙布管走线方式，不建议采取架空走线方式，但当施工现场破路施工困难，管线路径上无建筑外墙可利用时，则可采取架空走线方式。

室外架空走线一般利用已有电杆或者建筑外墙进行架挂电缆走线。在两建筑物间无法挖沟埋管布线时，可以采用架低空钢丝包覆金属软管走线，金属软管各段间必须良好金属连接，如软管间无法焊接，每段间必须用4mm2铜缆焊接。在雷电很强的区域，可同时采用防雷器的方式来抑制浪涌电压，采用金属管穿线后，电缆屏蔽线在接入设备前仍要求接地。



楼间架空走线接地示意图

架空布线时，必须用钢绞线两边加固，线缆穿金属软管吊挂在钢绞线上，每隔1米处安装一个挂勾，拐弯处要加弯头，接头处要加直通，作到横、平、竖、直。如图所示：



架空布线工艺图

墙壁管线施工工艺和要求

根据施工平面图确定室外墙壁布管走线的位置及路径，确定材料的规格、长度等。

室外墙壁管线敷设有明敷及暗敷两种，明敷可使用PVC线管或镀锌钢管，暗敷可使用PVC线管。明敷管道时，对于高温及易受机械损伤的场所，建议使用镀锌钢管保护缆线；较潮湿且有酸碱污染的场所，建议使用PVC线管。暗敷管道的施工工艺可参考“室内管线施工工艺及要求”。

室外墙壁明敷管线时，首先应征求房屋所有者的同意，管线敷设位置尽量在建筑物的背面、侧面或屋檐下隐蔽安装，尽量不影响建筑物的外型美观，且今后的维护检修较为方便。



室外壁装管线隐蔽安装示意图

管线安装前要确认建筑物墙壁的结构、坚固程度、墙体材料和周围环境等情况有无影响施工或存在隐患等问题（如靠近明火、高温及容易机械损伤的部位），确保管线安装后能长期正常工作。

在建筑物墙壁上如有电力、燃（媒）气或其它系统的管线时，应按监控系统管线与其它管线最小间距要求来布放线缆。

壁挂管线的各种终端和中间支持物（如支架或管卡）都应装设牢固、稳定可靠，不论是采用哪种敷设方式，都应做到横平竖直、整齐美观。

镀锌钢管明敷前应检查钢管是否畅通，内侧有无毛刺，镀锌层或防锈漆是否完整无损，管子不顺直应进行调直处理。

管径10Mm及其以下钢管以及各种管径电线管，必须用管箍连接。管口锉光滑平整，接头应牢固紧密。管径25mm及其以上钢管，可采用管箍连接或套管焊接。

钢管接头处应确保电气连通，镀锌钢管连接处宜采用专用接地卡跨接，两卡间连线为铜芯软导线，载面积不小于4mm2。

钢管敷设到设备时，如不能直接进入，可在管口处装设防水弯头，由防水弯头引出的导线应套绝缘保护软管，经弯成防水弧度后再引入设备。管口距地面高度一般不宜低于200mm。



室外钢管敷设到设备端示意图

PVC管道连接时，使用胶粘剂连接紧密、牢固。管道转弯处使用弯通、管道连接处使用直通，管道线分路处使用三通。管道线缆引出到设备接线端需使用波纹管或缠绕管保护线缆，禁止线缆裸露在外。

建筑物墙壁明敷管道应排列整齐、横平竖直，固定点间距离应均匀；管卡、吊架与终端、转弯中点、过路箱、分线箱或交接箱边缘的距离应为钢管150～500mm，PVC线管100～300mm。中间管卡、吊架的最大间距应符合下表的规定：

钢管中间管卡的最大间距（m）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 敷设方式 | 钢管种类 | 钢管直径(mm) | | | |
| 15～20 | 25～40 | 40～50 | 50以上 |
| 管卡间最大距离(m) | | | |
| 沿墙明敷 | 镀锌钢管 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 3.5 |

PVC线管中间管卡的最大间距（m）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 硬塑料管公称直径（mm）  管路敷设方向 | 15～20 | 25～40 | 50及以上 |
| 水平 | 0.8 | 0.8 | 1.2 |
| 垂直 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |

墙壁管道穿线及相关工艺参考“地下管线施工工艺及要求”。

直埋电缆施工工艺和要求

当电缆采用铠装电缆，且布放根数较少时，应优先考虑直埋敷设。

直埋敷设于非冻土区时，电缆外皮至地面深度不得小于0.7m；当位于行车道或耕地下时，应适当加深，且不宜小于1m。敷设时，应在电缆上面、下面各均匀铺设0.1m厚的软土或细沙层，再盖混凝土板、石板或砖等保护，保护板应超出电缆两侧各50mm。

直埋敷设于冻土区时，宜埋入冻土层以下，当无法深埋时，可埋设在土壤排水性好的干燥冻土层或回填土中，也可采取其它防止电缆受到损伤的措施，如增加铺设细沙的厚度，使其上下各 0.1m以上。

直埋敷设的电缆，严禁位于地下管道的正上方或正下方。电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的允许最小距离，应符合下表的规定：

电缆与电缆或管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离（m）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 电缆直埋敷设时的配置情况 | | 平行 | 交叉 |
| 控制电缆之间 | | — | 0.5（1） |
| 电力电缆之间或与控制电缆之间 | 10KV及以下电力电缆 | 0.1 | 0.5（1） |
| 10KV及以上电力电缆 | 0.25（2） | 0.5（1） |
| 不同部门使用的电缆 | | 0.5（2） | 0.5（1） |
| 电缆与地下管沟 | 热力管沟 | 2（3） | 0.5（1） |
| 油管或易燃气管道 | 1 | 0.5（1） |
| 其他管道 | 0.5 | 0.5（1） |
| 电缆与铁路 | 非直流电气化铁路路轨 | 3 | 1.0 |
| 直流电气化铁路路轨 | 10 | 1.0 |
| 电缆与建筑物基础 | | 0.6（3） | — |
| 电缆与公路边 | | 1.0（3） | — |
| 电缆与排水沟 | | 1.0（3） | — |
| 电缆与树木的主干 | | 0.7 | — |
| 电缆与1KV以下架空电线电杆 | | 1.0（3） | — |
| 电缆与1KV以上架空线杆塔基础 | | 4.0（3） | — |
| 注：（1）、用隔板分隔或电缆穿管时可为0.25m；（2）、用隔板分隔或电缆穿管时可为0.1m；（3）、特殊情况可酌减且最多减少一半值。 | | | |

在土壤中含有对电缆有腐蚀性物质（如酸、碱、矿渣、石灰等）或有地中电流的地方，不宜采用电缆直接埋地敷设，如必须敷设时，视腐蚀程度，用塑料护套电缆或防腐电缆。

电缆通下列地段应穿管保护，穿管的内径不应小于电缆外径的1.5倍。

电缆通过建筑物和构筑物的基础、散水坡、楼板和穿过墙体等处。

电缆通过铁路、道路和可能受到机械损伤等地段。

电缆引出地面2m至地下200mm处的一段和人容易接触使电缆可能受到机械损伤的地方（电气专用房间除外），除了穿管保护外，也可采用保护罩。

直接埋地电缆引入建筑物，在贯穿墙孔处应设置保护管，且应堵塞管口，以防水的渗透。

直埋电缆敷设距离较长或经过建设密集地段，需在敷设路径上设置标志桩或标志牌。

拟投入机械设备计划

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号  规格 |  | 数量 | 国别  产地 | 制造  年份 | 额定功率（KW） | 生产  能力 | 用于施工部位 | 备注 |
| 1 | 电焊机 | 160A |  | 2 | 国产 | 2013年 | 8Kw | 95% | 各系统、安装 |  |
| 2 | 砂轮切割机 | f400 |  | 3 | 国产 | 2013年 | 0.03Kw | 100% | 各系统、安装 |  |
| 3 | 台钻 | f12 |  | 3 | 国产 | 2011年 | 1.2KW | 100% | 各系统、安装 |  |
| 4 | 手动拉铆钳 | SDT-35 |  | 4 | 国产 | 2013年 |  | 100% | 各系统、安装 |  |
| 5 | 电锤 | GBH38 |  | 4 | 德国博世 | 2013年 | 0.72KW | 98% | 各系统、安装 |  |
| 6 | 电钻 | GBH2-24DS |  | 4 | 日本日立 | 2013年 | 0.36 KW | 100% | 各系统、安装 |  |
| 7 | 水平仪 | SP-320 |  | 6 | 国产 | 2013年 |  | 100% | 各系统、安装 |  |
| 8 | 对讲机 | KW-100 |  | 5 | 日本建伍 | 2012年 |  | 95% | 各系统安装、调测试 |  |
| 9 | 手持照明灯 |  |  | 20 | 国产 | 2013年 | 50mW |  | 各系统、安装 |  |
| 10 | 电线管缴丝板架 | SHD-25 |  | 3 | 国产 | 2013年 |  |  | 各系统、安装 |  |
| 11 | 台虎钳 | 5” |  | 2 | 国产 | 2011年 |  |  | 各系统、安装 |  |
| 12 | 电工组合工具 |  |  | 10 | 国产 | 2013年 |  |  | 各系统、安装 |  |
| 13 | 人字梯 |  |  | 8 | 国产 | 2013年 |  |  | 各系统、安装 |  |
| 14 | 铁锤 |  |  | 10 | 国产 | 2012年 |  |  | 各系统、安装 |  |
| 15 | 安全帽、劳保用品 |  |  | 40 | 国产 | 2013年 |  |  | 各系统、安装 |  |
| 16 | 工程车辆 |  |  | 4 | 国产 |  |  |  | 各系统、安装 |  |

移交、测试、验收方案

移交、测试、验收标准

项目进入竣工验收阶段，是一项复杂而细致的工作，本投标人与业主方和工程监理方加强配合协调，按竣工验收管理程序依次进行。鉴于竣工验收阶段是大量的基础性工作，从竣工验收准备开始，到办理交工手续终结，是一个渐进、有序的过程。

竣工验收阶段的管理工作，本投标人从交工的主观愿望出发，做好竣工验收管理程序中各项基础工作，为交付竣工验收创造条件。

监理方组织对竣工资料及各专业工程质量的全面检查，进行工程竣工预验收，对可否组织正式竣工验收提出明确的意见。

业主方根据施工合同的约定，组织进行工程竣工验收和竣工结算的审查。按照协调一致的程序开展各方面工作，竣工验收阶段管理的一般程序性工作：

竣工验收准备

由本投标人所属项目经理部具体操作实施，搞好施工现场的自检，建立完整的工程质量记录，收集、汇总工程技术资料和施工管理资料，扎扎实实做好竣工验收前的各项竣工收尾及管理基础工作。

编制竣工验收计划

由本投标人所属项目经理部负责编制工程交付竣工验收的收尾计划（含中间交工工程的范围和竣工时间），项目经理部按计划完工并经自检合格的施工项目填写工程竣工报告和竣工报验单，提交工程监理机构签署审查意见。

组织现场验收

首先由工程监理机构依据施工图纸、施工及验收规范和质量检验标准，对工程进行竣工预验收，提出工程竣工验收评估报告。最终由业主方对本承包人提交的工程竣工报告进行审定，决定组织有关单位进行正式竣工验收的事宜。

进行竣工结算

工程竣工结算要与竣工验收工作同步进行。本投标人编制的竣工结算，通过监理机构审核后正式向业主方递交工程竣工结算报告及完整的结算资料，双方依据合同和资料，调增、调减后最终确定工程结算价款。

移交竣工资料

本投标人向业主方移交的工程竣工资料齐全、完整、准确，符合国家城市建设档案管理和基本建设项目（工程）档案资料管理和建设工程文件归档整理规范的有关规定。移交的竣工资料标识、编目、组卷、书写符合科技档案管理质量的要求。

办理交工手续

工程已正式组织竣工验收，建设、设计、施工、监理和其他有关单位已在工程竣工验收报告上签认，工程竣工结算办完，本投标人与业主方办理工程移交手续，签署工程质量保修书。

竣工验收文件

在系统的工程竣工验收前，我方将按下列内容编制竣工验收文件一式四份交给业主或监理，其中一份由业主和监理签收盖章后，退还中标人存档。

竣工验收文件保证质量，做到内容齐全，标记详细，编写清楚，数据准确，互相对应。

工程说明

综合系统图

线槽、管道布线图

设备配置图

设备连接系统图

设备概要说明书

设备器材一览表

主观评价表

客观测试表

施工质量验收记录

各工程项目验收合格后，方可交付使用，验收小组最后签署验收证书。当验收不合格时，我方承诺由设计、施工单位返修直到合格后，再行验收。

验收测试计划

设备及安装项目由甲方委托指定具有此类专门技术的第三方和项目管理人进行测试和验收，验收合格后，验收费用由甲方承担。如未通过验收，我方会及时整改，并承担包括验收费用在内的所有费用。

详细的竣工测试计划，是对工程各项功能进行全面准确测试的必要保证，同时也有效地保证了业主或其代理人参加测试的权利。我方在开始测试之前两周内需向业主或其代理人提出一份详细竣工测试计划，计划中包括系统功能测试和设备测试的具体测试时间地点、测试方法和测试标准等。

线缆测试

严格按照国家规定的相关标准进行全面、系统的测试，并确保测试与调试内容的质量。

进行线缆端接的人员均持有国际认证的证书，范围涉及各大布线系统厂商（如：LUCENT、IBDN、SIEMON、PANDUIT等）。

超5类屏蔽双绞线测试

回波损耗（Return Loss）；

功率相加近端串扰（PowerSum NEXT）；

功率相加ACR（PowerSum ACR）；

近端串扰（NEXT）；

等效远端串扰（ELFEXT）；

功率相加等效远端串扰（PowerSum ELFEXT）；

衰减（Attenuation）；

接线图（Wire map）；

长度（Length）；

传输时延（Propagation delay）；

时延偏离（Delay skew）；

电阻值；

ACR。

测试技术

测试各类线缆所用设备为FLUKE DSP-100、FLUKE DSP-4000及数字万用表。

进行线缆（STP）测试的工具均有国家专门机构的校验测试证书。

线对测试

双绞线的端接采用TIA/EIA-568A的标准规定的方式进行端接。接线规则如下：在EIA/TIA 568A中定义了UTP线缆中各线对的编号和两种端接方式：T568A、T568B。

第一对：白蓝，蓝 第二对：白橙，橙

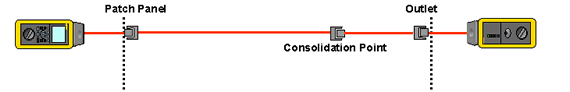
第三对：白绿，绿 第四对：白棕，棕



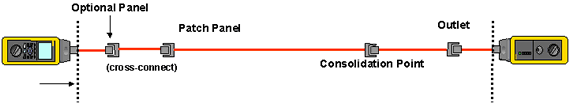
接线图用于确认链路的连接，它不仅是一个简单的逻辑连接，而且是确认链路两端相应针之间连接是否正确的规范。此外接线图可以保证链路导线的线对连接正确，便于查出接线错误。

衰减测试

在选定的某一频率上基本链路（Basic Link）和信道（Channel）的衰减符合下表的要求。信道的衰减包括10米跳线、3米设备连接线、各电缆段及接插件的衰减量的总和。



基本链路（Basic Link）



信道链路（Channel Link）



衰减极限值参数表

(以上测试是以20摄氏度为准，对五类线每1摄氏度的变化会有0.4%的数值波动)

近端串扰测试

近端串扰是指在双绞线内，两线对间信号的感应。对与近端串扰，必须对每线对在两端进行测量。在某一频率上，线对间近端串扰符合下表的条件：

超5类STP近端串扰参数表（最差线对间）



长度的测试

验证系统中所有信道(STP)的长度不超过100米。

方式的测试

验证系统中所有线缆的接线方式正确。

线缆测试合格说明

所有双绞线、光缆的测试均使用专用测试设备进行，凡是线缆测试通过时，测试设备均有状态指示灯表示（绿色 PASS），不合格的均有状态指示灯表示（红色 FAIL）。

同时，每根双绞线、每一芯光缆均有详细的随机测试报告（可打印、可提供电子测试记录）。

网络测试

测试范围

为了保证实施后的网络系统能够达到设计中的高性能、高可靠性及高可用性，将测试分为设备测试、功能测试、系统测试三方面对该网络系统进行全面测试。

测试内容

网络设备的单体调试及测试，主要包括：

网络设备的单体上电、确定设备的硬件及软件是否运行正常；

网络设备的模块上电运行、确定网络模块的指示灯是否正常；

确定核心交换机加载的路由软件是否正常工作；

确定核心交换机的风扇模块是否正常；

按照设计文档完成单体设备的参数设置。

网络设备的联调及测试，主要包括：

SPANNING-TREE功能的实现及测试；

路由功能的实现及测试；

访问控制功能的实现及测试；

网管机的功能实现及测试；

子网内的连通及测试；

子网间的连通及测试；

重要节点间的连通性、延迟、带宽等测试。

系统测试

当所有的中心设备、户外设备、通讯以及其它的硬件和软件设备安装调试后，各系统将完成6天的验收运行。证明全部系统硬件、软件、材料、结构安装适当，履行相应技术规范；并且全部系统具有稳定，可靠的水平。

硬件故障的处理

在试验阶段，我方承诺硬件损坏在修复后，再重新运行6天。

不明故障的处理

若故障原因无法在短期内判断查明，软件的故障须按软件故障的处理条款进行处理，重新运行6天。

持续周期性故障

在试验阶段，若出现硬件、软件、通讯、控制操作或另外的一些错误不是周期性的故障，并与特定的软硬件错误无关，试验须继续进行，试验将继续直到问题发现并解决。

施工文档管理方案

资料的收集和整理

工程的技术资料是反映工程质量和工作质量的重要依据，是单位工程从施工准备阶段、组织施工阶段和交工验收阶段等全过程的真实记录；经过收集、整理、最后归入档案；是单位工程的原始凭证；是日后维修、检修、改建、扩建、更新的重要依据。

设计文档包括以下主要部分

项目文件资料管理

设计文档

初步设计文档（投标书）

施工图设计文档

在工程的相应阶段，及时提供以上文档资料，除了过程中使用的之外，最终文档一式五份，交付设备使用单位。以上均用中文编写，使用国家规定的计量单位、标识方法。

O&M手册内容

手册包括系统及其它设备的软、硬件资料。这些文件包括下列内容有以下文件：

设备安装及使用手册

工程竣工图

电气设备接线图

软件安装及操作手册

文件按适当顺序编排并与内容及目录一致。为了使用户容易理解O&M 手册的内容，应在手册中包括所需的框图、图纸、轮廓图和实际照片，同时，还应包括有关人身安全和设备安全的注意事项及警示。

O&M手册要求

系统及设备概述；

特别强调并引起操作者注意：设备中每一项逐步启动的说明，将全部系统投入运行的方法，注意事项及要点；

以表格的形式列出操作可能出现的问题、原因和解决措施；

正常关机和紧急关机的操作说明；安装和试运行说明；

所有设备和系统的设计参数，即功率、电流、流量、温度等。

竣工图纸要求

竣工图纸符合有关中国标准，图纸上所有符号也应符合中国标准或工程习惯作法，图纸的尺寸应是A0，A1，A2，A3，A4并经业主同意。每张图纸应有标题栏，供监理工程师审批签名用。

图纸包括以下内容，但不局限于此：

规格、材料、表面处理和紧固件；

制造商代码、图纸及参考序号；

包括密封部件等的布线图；

规定的尺寸和误差；

电路原理图；

如与施工图存在差异，应标明差异的变化原因，且该原因已得到业主的批准。

图纸格式符合中国有关的制图标准。

验收方案及验收测试报告

系统整体验收方案

此方案给经业主核实通过，进行系统的整体验收

系统测试

工程结束后，整理系统测试的报告，包括各个单项产品和系统联机测试报告，并作为验收报告的一部分，汇集成册。

其他资料

凡有采购的设备，均为业主提供原厂家的安装手册，技术文件以及原厂家保修维护发票或证明等。

提交

以上文件除设计文档外，均汇集成册，一式4份交付设备使用单位。

文档的提供

提供完整的竣工图纸，软/硬件文档，操作/维护手册，设备清单，并帮助业主建立系统的运行、管理和维护文档，以便在故障发生时能及时提供资料，迅速找到并排除故障，将损失减至最小。

集成设计文档

包含系统总体设计说明（含操作系统配置、系统备份、集群和运行管理等设计内容）；系统集成管理的详细设计说明；系统软件、支撑软件的其他详细设计说明。

软件设计文档

包括以下内容：需求分析报告；概要设计说明书；详细设计说明书（含程序模块流程框图）；软件开发源代码。

运行、操作和维护（O&M）手册以及竣工图纸

包括以下内容：系统说明；系统运行管理手册；系统维护和故障诊断手册；系统数据设置手册；系统操作手册；各种业务终端操作手册；设备和网络综合维护和管理手册；系统开发平台操作、维护和管理手册；竣工图：在完成现场测试后的一个月内系统初验前，提交在工程实施过程中编制的竣工图。

施工期间对道路交通和原有系统影响最小化措施

为了最小化施工期间的安装调试对道路交通和原有系统的影响，可以通过采取以下及其它各种保障措施。

对道路交通影响最小化措施

本工程的大量外场设备安装均在道路的路侧和道路上进行，工程施工必定会与道路交通发生冲突，这是本工程不同于其他工程的地方，在实施过程中我司将充分考虑相关要求。

加强交通组织

本工程所有在路侧或路上进行的工程内容，在施工组织设计中均进行专门的交通组织设计，针对每个地点和每个时间段的施工，进行专门的交通组织设计，并报有关部门批准后实施。交通组织将采取以下措施：

中心城内（包括外环线、高速公路入城段）所有对交通产生影响的施工作业，将主要安排在夜间施工，交通组织的重点需要保证对交通影响最小和作业的安全。城市快速路上的施工将结合道路养护安排或专门特批进行封路作业，地面道路施工也将按照施工作业内容进行交通组织，对施工区域采取临时交通组织措施。

在施工实施过程中，按照交通组织要求，请求交通管理部门派员或安排专职人员对交通进行管理和防护，保障对交通影响最小，保障施工作业人员、设施和交通的安全。

通过加强现场管理，可以尽可能小的减少施工对道路交通的影响。

施工封路时，按照保证施工现场交通有序、流畅的原则封路，避免做成堵车或发生交通事故。施工封路按照封一条路、施工完毕一条的原则，进行封路施工；非必要情况下不允许同事封两条及以上的道路。

以下是施工过程中的双车道路面局部施工时安全设施布设示意图：



保障交通安全

本工程所有涉及道路交通的施工作业，重点应保障交通安全，包含两部分内容：

保障道路交通车辆对施工作业人员和设施的安全，在施工作业前，将按照交通组织设计和交通安全保护的规定，布设各种交通防护设施，所有针对人员和设施的交通安全防护设施应布设到位，关键部位应加强交通防护，设置对人员、设备的防护路障，在防护设施布设和撤除过程中应符合操作规程要求。在夜间施工作业过程中，作业人员应穿着反光背心，主要设备设施应有明显的发光标记或引起驾驶员注意的标志。涉及交通安全的关键地点应安排专职人员进行防护。

保障施工作业过程中对道路行驶车辆和行人的安全，杜绝由于施工作业导致交通事故或对行人的伤害。要求在施工作业过程中加强作业安全防护，对施工场地应设置围栏，阻止车辆和行人进入；当施工作业过程中可能产生对车辆、行人安全威胁时，应预先设置安全防护措施，特别在交通开放道路上方的高空作业、在地面道路上方的高架道路作业时，应采取防坠落措施，杜绝坠落物体对车辆和人员的伤害。

提前报备计划，发布施工信息

在施工过程中，项目组通过定期项目例会向甲方和交通管理部门提前报备施工方案和施工计划，通过交通网站或/和城市道路室外诱导标志发布道路施工信息，提醒驾驶人员提前选择出行道路或注意施工路段的行驶安全。

对原有系统的影响最小化设计

在施工期间尽量避免与原有系统的交叉，如果不可避免地涉及到与原有系统的对接、移位等操作，提前与相关部门沟通，制定专项施工方案和预案，尽量不影响到原有系统的正常工作，减少受影响时间。

投标人（公章）： 中国联合网络通信有限公司许昌市分公司 ）

法定代表人或委托代理人（签字或盖章）：

日 期：2018年3月20日

# **售后服务方案**

我公司郑重承诺若中标该项目，我公司将负责“明厨亮灶”餐饮单位在网一年内的线路移机、维护、故障处理；电路在网期限为一年。

## **（一）运维服务体系架构**

联通公司秉承“以客户为中心”的理念，通过企业的诚信服务，培育诚信客户群体，依靠“服务竞争”去赢得市场。联通公司自成立之后在售后服务上采取了一系列措施，强化并提高面向大客户的一站式服务的能力。

联通一站式服务的目标是为大客户提供全国范围直至全球范围的一站式综合通信及信息服务，提供国际、国内全程电路端到端服务，以国内一流、国际公认的服务质量标准、更灵活的服务选择、更高的服务水平、更个性化的合作方式为客户提供服务。



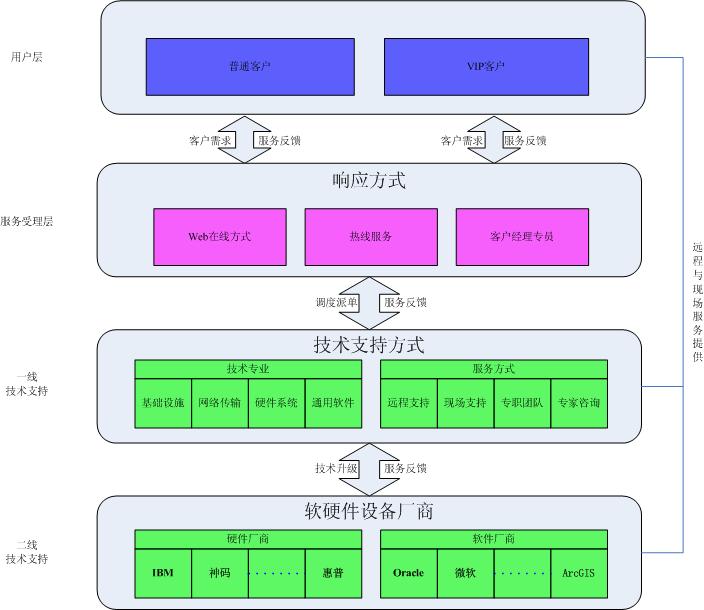
大客户服务绿色通道由业务受理绿色通道、业务开通绿色通道、障碍申告绿色通道、咨询服务绿色通道、全程技术服务绿色通道等五个层次组成。通过完整的、快速反应的组织架构，有效的调度各级的网络和技术资源，加强服务质量各环节的受控管理，保障对大客户服务绿色通道的后台支撑，使整条服务链形成一个有效的闭环流程。

联通公司依托集团、省、市、县四级售后服务组织架构，为大客户提供全程、全方位的技术支持和售后服务。为了全力保障大客户系统稳定运行，联通公司提供多种响应方式服务、远程技术支持服务、现场技术支持服务、定期现场巡检服务、专职技术团队、咨询服务等售后技术支持服务的内容。

对于本系统工程，联通公司根据项目的特点，提供VIP客户等级的售后服务内容，保证客户系统的稳定运行。

## **（二）售后服务体系架构**

联通公司根据多年的运营维护经验，结合业界eTOM和ITIL标准，建立了适应系统运营的售后服务体系架构，具体如图所示：



联通公司在售后服务体系架构方面主要分为三层，具体包括用户层、服务受理层、技术支持层。其中技术支持层划分为一线技术支持和二线技术支持。

在用户层方面，联通公司将客户类型分为普通客户和VIP客户，并对不同的客户提供差异化的服务，满足不同客户的售后服务需求；

在服务受理层方面，联通公司向客户提供多种的服务响应方式，包括:热线服务、Web在线服务、客户经理专员服务。其中客户经理专员服务响应方式仅面向VIP客户；

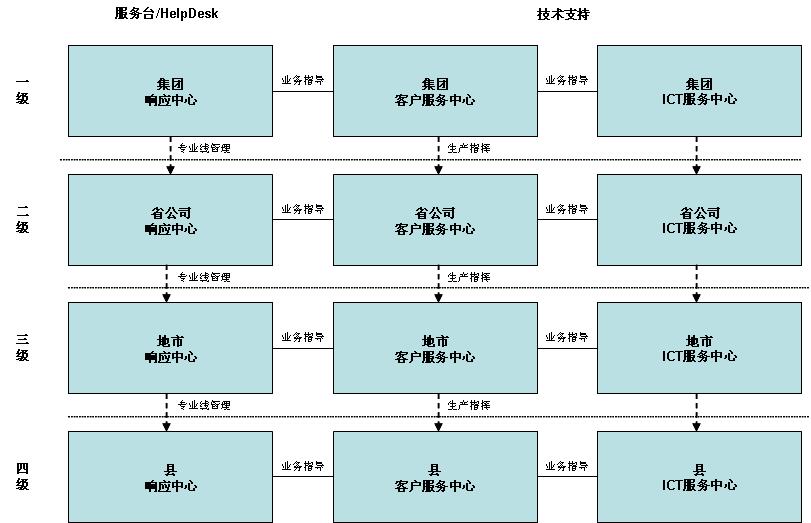
在技术支持层方面，联通公司拥有训练有素的专业技术支持队伍。其中专业划分为基础设施、网络与传输、硬件系统、通用软件等专业。面向客户提供差异化的售后服务。服务包括原厂保修与技术支持服务、远程问题诊断和支持服务、现场软硬件系统问题诊断和支持服务、产品升级服务、定期现场巡检、资料共享服务、疑难问题升级服务、专职技术团队、专家咨询服务等售后服务。其中专职技术团队、咨询服务、现场巡检仅面向VIP客户。同时联通公司作为一家ICT产品服务商，和众多的IT和CT设备供应商和渠道商有着密切的合作关系。在长期的合作过程中，联通公司通过和厂商大量项目之间的磨合，建立了相互紧密衔接的技术支持服务模式。能够快速的从软硬件设备商处获得技术支持。

根据售后服务体系架构的内容，结合本系统工程的要求，联通公司对用户的售后服务承诺如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **售后服务体系架构** | |
| **内容** | **项目** |
| 客户等级 | VIP客户登记 |
| 响应方式 | 在售后保修期内，用户享受四种服务响应与受理方式，其中为驻点运维服务、热线服务响应，服务热线为10019，客户经理响应，Web在线响应。 |
| 一线技术支持 | 技术支持的服务方式与内容：  现场运维服务  远程问题诊断和支持服务；  现场软硬件系统问题诊断和支持服务；  专职技术团队；  产品升级服务；  疑难问题升级服务；  现场巡检；  咨询服务；  资料共享服务；  原厂保修与技术支持服务。 |
| 原设备厂商或供应商 | 联通公司和本项目的软硬件供应商和渠道商都有良好的合作关系。 |

## **（三）运维服务组织架构**

依托中国联通的全国大客户响应维护组织结构，联通公司构建全国的运维服务组织结构如下图所示：



全国的运维服务组织架构分为四级，分别为集团、省公司、市、县。每级都遵循售后服务体系架构的模式，按照服务台、技术支持、原设备厂商或供应商的方式进行搭建。根据各级客户的需求，提供端到端的ICT系统售后保修服务。

鉴于此次系统工程的重要性，联通公司组织了地市分公司分管副总经理以及项目经理对项目的售后服务工作进行管理、部署、协调、监督，力保为用户提供及时、有效的售后服务。

## **（四）服务响应方式**

### 客户经理响应

客户经理响应服务内容

项目移交后，根据客户级别定义，联通公司向客户提供7×24小时专人客户经理支持服务。在客户和联通公司之间架起一座桥梁。不论系统出现问题与否，您都能够迅速获得了解客户系统的技术专家服务。通过此项服务，您可以获得对口的一名客户经理服务代表，作为您在联通公司服务部门内的联系人，同时作为您的技术顾问，专人客户经理不仅为您直接提供支持，而且使您能够与联通公司众多人员进行交流，并获得系统维护建设方面的经验，从而使您的系统保持正常运转，满足业务的需要。

为了向用户提供端到端、迅速响应的售后保修服务，联通公司建议客户优先采取此方式。并就近选择地市、省、集团的专职客户经理，由其提供优质、快速的售后保修服务。联通公司在专职客户经理方面，采取“首问负责制”的方式，由第一个受理的专职客户经理全程跟踪和解决客户的问题。如果无法解决客户的疑难问题，客户经理根据内部升级流程，向上升级。

客户经理人力资源配置情况

根据中国联通售后保修组织架构，根据项目需求，联通公司将为客户提供如下人力资源清单：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地市名称 | 客户经理姓名 | 联系电话 |
| 省公司 | 项目竣工验收后，售后服务移交时，将确认的售后服务责任人名单统一提供甲方 | |
| 地市公司 |

服务响应时间

各级专职客户经理服务响应时限均为15分钟。

### 热线服务响应

我方和设备厂商会对用户提供长期的中文免费电话支持服务。

项目移交后，联通公司向客户提供统一接口和受理方式，方式为7×24小时热线服务。热线号码为4800267。具体定义如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 热线服务 | |
| 内容 | 项目 |
| 7×24小时热线服务（4800267、010-8588-4800） | 面向客户提供7×24小时热线服务。其中7×24为星期一至星期日，每天24小时。 |

服务响应时间

为确保客户的系统保持高效、不间断的运行，联通公司的客户服务人员随时待命，为客户提供全天候7×24小时的服务响应。当客户的系统发生一个系统故障后，联通公司将根据客户系统故障的严重程度和类型，实时响应。

联通公司根据故障的类型、严重程度将客户的系统故障划分为三个级别，分别称作A级故障、B级故障、C级故障。具体定义如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障级别代号 | 故障级别名称 | 故障描述 |
| A级 | 特大故障 | 严重系统设备故障，服务器节点瘫痪，业务无法运营，对最终用户的业务运作有严重影响。 |
| B级 | 重大故障 | 服务器部分设备故障，影响和限制了部分业务运营 。 |
| C级 | 一般故障 | 一般性技术故障，但最终用户大部分业务运作仍可正常工作。 |

联通公司根据客户的要求，以下故障的服务响应时限：

|  |  |
| --- | --- |
| **响应时间** | |
| **内容** | **响应时限** |
| A级（特大故障） | 15分钟 |
| B级（重大故障） | 30分钟 |
| C级（一般故障） | 1小时 |

### Web在线响应方式

Web在线响应方式是利用Internet网络技术，通过计算机界面直接传递信息，该响应模式是对前两种响应模式的补充。Web在线响应模式具有前两种响应模式无法比拟的优点：信息量大，方式灵活。联通公司提供Web网站、邮件、聊天工具等多种在线方式，进行大规模的数据传输和技术交流。此响应方式受网络传输等条件限制，属于非实时响应方式，适合于技术咨询和不影响业务的故障。

3.3.1远程支持服务

客户提出故障请求后，联通公司将按照“服务响应时间的要求”与客户联系，共同解决客户的故障。在客户授权的情况下，通过电话、邮件、远程接入等方式解决客户问题。如果远程无法解决客户的故障，将立即升级到现场支持服务。

3.3.2现场服务方式

项目移交后，客户可以通过拨打指定的联通公司服务电话号码提出故障请求后，联通公司将按照“热线服务响应时间的要求”与客户联系，共同解决客户的故障。在客户授权的情况下，通过电话、邮件、远程接入等方式解决客户问题。如果远程无法解决客户的故障，将立即升级到现场支持服务。

3.3.3现场支持服务

在售后维护期内，联通公司向客户提供现场软硬件问题诊断和支持服务。联通公司建议客户有如下事件发生时，可直接要求提供现场支持服务：