



计算机类专业“互联网+”创新型精品教材

网络综合布线

网络综合布线

主 编 杨景超 孟亚军

主
编
杨景超
孟亚军

北京出版集团
北京出版社

北京出版集团
北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

网络综合布线 / 杨景超, 孟亚军主编. -- 北京:
北京出版社, 2024.8. -- ISBN 978-7-200-18803-5

I . TP393.03

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024E8D866 号

网络综合布线

WANGLUO ZONGHE BUXIAN

主 编: 杨景超 孟亚军

出 版: 北京出版集团

北京出版社

地 址: 北京北三环中路 6 号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总 发 行: 北京出版集团

经 销: 新华书店

印 刷: 定州启航印刷有限公司

版 印 次: 2024 年 8 月第 1 版 2024 年 8 月第 1 次印刷

成品尺寸: 185 毫米 × 260 毫米

印 张: 13.5

字 数: 304 千字

书 号: ISBN 978-7-200-18803-5

定 价: 45.00 元

教材意见建议接收方式: 010-58572341 邮箱: jiaocai@bphg.com.cn

如有印装质量问题, 由本社负责调换

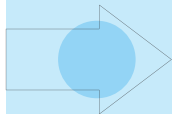
质量监督电话: 010-82685218 010-58572341 010-58572393

单元一 网络综合布线基础	1
任务 1 初识网络综合布线	1
任务 2 用绘图软件绘制设计图	12
单元二 网络拓扑图的规划与设计	28
任务 1 规划与设计工作组级网络拓扑图	28
任务 2 规划与设计部门级网络拓扑图	44
单元三 网络综合布线工程设计	57
任务 1 编制点数统计表	58
任务 2 编制端口对应表	67
任务 3 设计网络综合布线系统图	75
任务 4 设计网络综合布线施工图	84
任务 5 编制布线工程材料统计表	92
任务 6 编制综合布线施工进度表	100
单元四 网络综合布线工程安装施工技术	107
任务 1 PVC 线管安装	108
任务 2 PVC 线槽安装	116
任务 3 桥架安装	124
任务 4 网络机柜安装	131
任务 5 网络设备安装	137
单元五 配线端接技术	146
任务 1 网络配线端接	146
任务 2 信息模块端接	158
任务 3 光纤熔接和盘纤	168



单元六 网络综合布线工程管理与测试验收·····	179
任务1 编写网络综合布线工程管理相关制度·····	179
任务2 网络综合布线工程的测试·····	192
任务3 网络综合布线工程的验收·····	199
参考文献·····	207

北京出版社



单元一

网络综合布线基础

现今，我们生活在一个信息化时代，人们的生活离开计算机网络系统已经是无法想象的事情。现代建筑物，常常需要将计算机技术、通信技术、信息技术和办公环境集成在一起，实现信息和资源共享，提供迅捷的通信和完善的安全保障，这就是智能大厦，而这一切的基础就是综合布线。

网络综合布线是一门新发展起来的工程技术，它涉及许多理论和技术问题，是一个多学科交叉的新领域。综合布线系统自问世以来已经历了几十年的历史，这期间，随着信息技术的发展，布线技术也在不断变化，与之相适应的布线系统相关标准也在不断推陈出新，各国际标准化组织都在努力制定更新的标准以满足技术和市场的需求，中国综合布线国家标准在2007年4月6日正式颁布，2016年进行了修订。有了标准，就有了依据，对于综合布线产品的设计、制造、安装和维护具有十分重要的作用。

综合布线系统在设计的过程中必须要根据实际情况完成工程图纸的绘制，网络拓扑图和信息点设计图是网络综合布线设计中不可缺少的内容，绘制清晰标准的施工图纸是综合布线工程设计的一个重要内容。

任务 1

初识网络综合布线

任务导入

超算科技江北分公司准备搬迁到新的办公大楼，新的办公大楼是一栋长期租用的办公楼，建楼时没有网络布线，需要根据部门业务需求以及办公室布局进行网络综合布线。总公司要求布线要符合最新的国家标准，具备一定的可扩充性和升级能力，所有的插接件都要采用模块化的标准件，以便于不同厂家的设备兼容。

分公司孙总负责网络综合布线工程项目的实施，他想要了解网络综合布线的基本概念、构成以及国家标准。

任务目标

1. 能理解综合布线的基本概念。
2. 能理解综合布线系统的构成。
3. 会查找综合布线的主要国家标准。
4. 能培养学生自主探究学习的能力，新征程上踔厉奋发、勇毅前行。

任务分析

新的办公大楼是一栋长期租用的办公楼，建楼时没有网络布线。分公司各部门之间需要高速率数据传输，能传输数字、多媒体、视频、音频等信息，并满足日常办公、与总公司及别的分公司进行交流。这就需要根据部门业务需求以及办公室布局进行网络综合布线，首先要理解网络综合布线的概念。

网络综合布线要符合 GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》国家标准。这就需要了解网络综合布线的标准体系，并且会查找综合布线的主要国家标准。

为以后维护及扩展方便，所有的插接件都采用模块化的标准件，以便于不同厂家的设备兼容，并具有节约意识。根据实际工作需要，网络具有可扩充性和升级能力，这就需要理解综合布线系统的构成。

任务实施

1. 综合布线系统的基本概念

1984 年，美国哈特福德市的一座旧式大楼进行改造时，对空调、电梯、照明、防火、防盗系统等采用计算机网络监控系统，为客户提供了语音通信、文字处理、电子文件以及情报资料等信息服务。

2015 年 3 月 5 日，在十二届全国人大三次会议上，李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划。该计划重点促进以互联网、云计算、物联网、大数据为代表的新一代信息技术与现代制造业、生产性服务业等的融合创新，发展壮大新业态，打造新的产业增长点，为大众创业、万众创新提供环境，为产业智能化提供支撑。

综合布线系统，是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。综合布线系统是用数据和通信电缆、光缆、各种软电缆及有关连接硬件构成的通用布线系统，它是支持语音、数据、图像和其他信息技术的标准应用系统。

综合布线系统是建筑物或建筑群内的传输网络系统，它能使语音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连接，包括建筑物到外部网络的连接点与工作区的语音或数据终端之间的所有电缆及相关联的布线部件。

综合布线由不同系列和规格的部件组成，其中包括：传输介质、相关连接硬件（如配线架连接器、插座、插头、适配器等）以及电气保护设备等。这些部件可用来构建各种

子系统，它们都有各自的具体用途，不仅易于实施，而且能随着需求的变化而平稳升级。

2. 综合布线的标准体系

布线标准是布线系统产品设计、制造、安装和维护中所应遵循的基本原则。综合布线系统自问世以来已经历了三十多年的历史，这期间，随着信息技术的发展，布线技术也在不断推陈出新，与之相适应的，布线系统相关标准的发展也已经历了相当长的时间，国际标准化委员会 ISO/IEC、欧洲标准化委员会 CENELEC 和北美的工业技术标准化委员会 TIA/EIA 都在努力制定更新标准以满足技术和市场的需求。

综合布线是 20 世纪 90 年代初传入我国的，随着我国政府大力加强基础设施的建设，市场需求在不断扩大，庞大的市场需求促进了该产业的快速发展。

综合布线系统的技术、标准、产品的推广在我国已有很长时间了，从整个发展过程来看，综合布线系统对智能建筑的兴起与发展起到了积极的推动作用。整个发展过程，大致经过了以下 4 个阶段。

第一个阶段为引入、消化吸收时期：1992—1995 年，国际著名通信公司、计算机网络公司推出了结构化综合布线系统，并将结构化综合布线系统的理念、技术、产品带入中国。网络技术有 10 Mbit/s 星形以太网、16 Mbit/s 令牌环网，以及总线式的粗、细缆同轴网等，采用 TIA/EIA 568 标准。由于当时的工程造价较高，因此应用很少。

在消化和吸收 TIA/EIA 568 布线标准的基础上，由中国工程建设标准化协会通信工程委员会起草了《建筑与建筑群综合布线系统设计规范》CECS 72:95，标志着综合布线系统在中国正式开始规范化地应用于智能建筑。

第二个阶段为推广应用时期：1995—1997 年，开始广泛地推广和应用关注工程质量。网络技术更多地采用 10/100 Mbit/s 以太网和 100 Mbit/s FDDI 光纤网，基本上淘汰了总线型和环形网络结构。

中国工程建设标准化协会通信工程委员会起草并颁布了《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》（修订本）CECS 72:97 和《建筑与建筑群综合布线系统工程施工验收规范》CECS 89:97，这两个标准为中国布线工程的应用配套标准和规范布线市场起到了积极的作用。

布线系统性能等级和标准随着网络通信技术的发展，也在不断地完善和升级，此阶段布线系统性能等级以 5 类（100 MHz）和多模光纤产品为主，并且对有关工程验收及测试仪表的选用给予了关注和重视。

第三个阶段为快速发展期：1997—2000 年，网络技术在 10/100 Mbit/s 以太网的基础上，提出 1 000 Mbit/s 以太网的概念和标准。人们认识到综合布线系统是智能建筑的基础，与信息网络关系密切，此阶段主要侧重于电话、数据、图文、图像等多媒体综合网络传输的建设，综合布线工程的应用也从一个建筑物扩展至建筑群和住宅小区。

第四个阶段为高端综合布线系统应用和发展时期：从 2000 年至今，计算机网络技术的快速发展，千兆以太网标准公布，超 5 类、6 类布线产品普遍应用，光纤产品也开始广泛应用。

中国综合布线国家标准在 2007 年 4 月 6 日正式颁布, 2016 年进行了修订, 2016 年 8 月 26 日颁布, 2017 年 4 月 1 日开始执行。分别为 GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》和 GB/T 50312-2016《综合布线系统工程验收规范》。同时, 已经在 2008 年 11 月开始制定综合布线技术白皮书, 制定并发布了《综合布线系统管理与运行维护设计白皮书》《屏蔽布线系统的设计与施工技术白皮书》《万兆布线系统工程测试技术白皮书》等。

国家及行业综合布线标准的制定, 使中国的综合布线走上了标准化轨道, 促进了综合布线在我国的应用和发展。



在进行综合布线设计时, 具体的选用应根据用户投资金额、用户的安全性需求等多方面来决定, 按照相应的标准或规范来设计综合布线系统可以减少建设和维护费用。

3. 综合布线系统的构成

GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》中规定, 在综合布线系统工程设计中, 宜按照下列 7 个部分进行: 工作区子系统、配线(水平)子系统、干线(垂直)子系统、建筑群子系统、设备间子系统、进线间子系统和管理间子系统。

综合布线系统各个子系统示意图如图 1-1 所示。

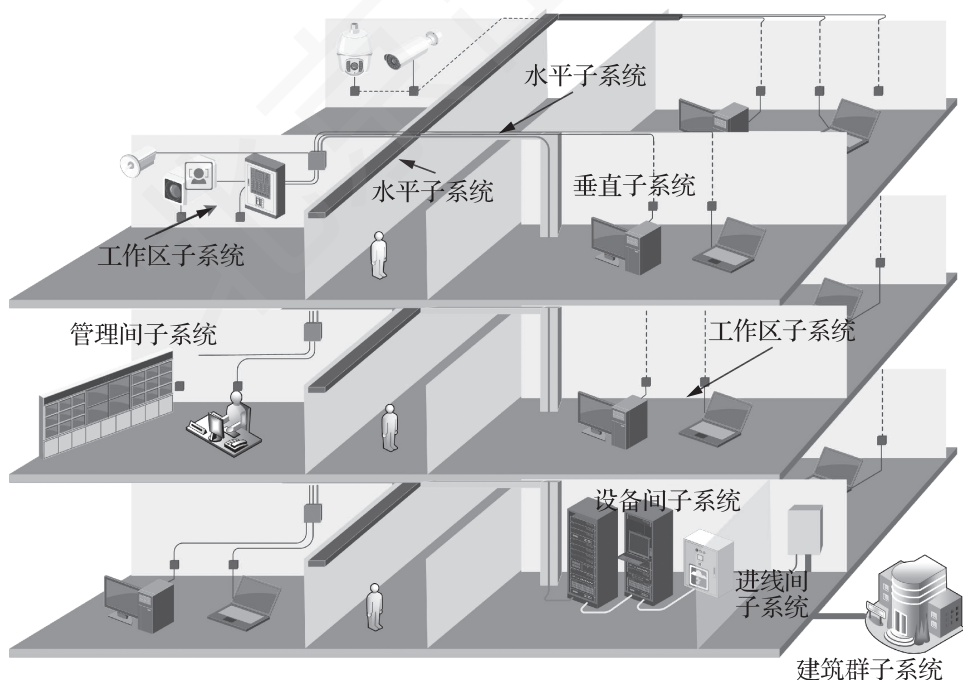


图 1-1 综合布线系统各个子系统示意图

根据近年来中国综合布线工程的应用实际,在新标准中增加了进线间的规定,能够满足不同运营商接入的需要,同时针对日常应用和管理需要,特别提出了综合布线系统工程的管理问题。为了教学和实训需要,下面将综合布线系统按7个子系统加以介绍。

(1) 工作区子系统。

工作区子系统又称为服务区子系统,它是由跳线与信息插座所连接的设备组成。其中,信息插座有墙上型、地面型和桌面型等多种。常用的终端设备包括计算机、电话机、传真机、报警探头、摄像机、监视器、各种传感器件和音响设备等。



在进行终端设备和 I/O 连接时,可能需要某种传输电子装置,但这种装置并不是工作区子系统的一部分。例如,调制解调器,它能为终端与其他设备之间的兼容性、传输距离的延长提供所需的转换信号,但它不是工作区子系统的一部分。

(2) 水平子系统。

水平子系统也称为水平干线子系统,在 GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》国家标准中属于配线子系统的一部分。配线子系统由工作区信息插座模块、模块到楼层管理间连接缆线(水平子系统)、配线架、跳线等组成,实现工作区信息插座和管理间子系统的连接,包括工作区与楼层管理间之间的所有电缆、连接硬件(信息插座、插头、端接水平传输介质的配线架、跳线架等)、跳线线缆及附件等。



水平子系统一般采用星形拓扑结构,它与垂直子系统的区别:水平子系统总是在一个楼层上,仅与信息插座和楼层管理间子系统连接。

(3) 垂直子系统。

垂直子系统在 GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》国家标准中称为干线子系统,是提供建筑物的干线电缆,负责连接管理间子系统到设备间子系统。它实现了主配线架与中间配线架,控制中心与各管理子系统间的连接。该子系统由所有的布线电缆组成,或由导线和光缆以及将此光缆连接到其他地方的相关支撑硬件组合而成。

传输介质包括一幢多层建筑物的楼层之间垂直布线的内部电缆或主要单元和其他干线接线间的电缆。垂直子系统布线走向应选择干线缆线最短、最安全和最经济的路由。干线传输电缆的设计必须既满足当前的需要,又适合今后的发展,具有高性能性和高可靠性,支持高速数据传输。



垂直子系统在系统设计施工时，要预留一定的缆线作为冗余信道，以保证综合布线系统的可扩展性和可靠性。

(4) 管理间子系统。

管理间子系统也称为电信间或者配线间，一般设置在每个楼层的中间位置。管理间子系统应采用定点管理，场所的结构取决于工作区、综合布线系统规模和选用的硬件。对于综合布线系统设计而言，管理间主要用来安装建筑物配线设备，是专门安装楼层机柜、配线架、交换机的楼层管理间。

管理间子系统也是连接垂直子系统和水平子系统的设备。当楼层信息点很多时，可以设置多个管理间。

管理间应具备供电、接地、通风良好，机械承重合适，保持合理的温度、湿度和亮度。有交换机、路由器的地方要配有专用的稳压电源，采取防尘、防静电、防火和防雷击等措施。

(5) 设备间子系统。

设备间在实际应用中一般称为网络中心或者机房，根据系统分布、规模以及设备的数量来具体确定其位置和大小，是在每栋建筑物适当地点进行网络管理和信息交换的场地。通常由电缆、连接器和相关支撑硬件组成，通过缆线把各种公用系统设备互联起来。

设备间的主要设备有数字程控交换机、计算机网络设备、服务器、楼宇自控设备主机等。它们可以放在一起，也可分别设置。

(6) 进线间子系统。

进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位，并可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》中要求在建筑物前期系统设计中要有进线间，满足多家网络运营商业务需要，避免一家网络运营商自建进线间后独占该建筑物的宽带接入业务。

建筑群主干电缆和光缆、公用网和专用网电缆、光缆及天线馈线等室外缆线进入建筑物时，应在进线间转换成室内电缆、光缆，并在缆线的终端处可由多家电信业务经营者设置入口设施。入口设施中的配线设备应按引入的电缆、光缆容量配置。进线间一般通过地埋管线进入建筑物内部，宜在土建阶段实施。

(7) 建筑群子系统。

建筑群子系统也称为楼宇子系统，主要实现楼与楼之间的通信连接，一般采用光缆并配置相应设备，它支持楼宇之间通信所需的硬件，包括缆线、端接设备和电气保护装置，设计时应考虑布线系统周围的环境，确定楼间传输介质和路由，并使线路长度符合相关网络标准规定。

当电缆从建筑物外面进入建筑物时，应选用适配的信号线路浪涌保护器。配置浪涌保护器的主要目的是防止雷电通过室外线路进入建筑物内部设备间，击穿或者损坏网络系统设备。

建筑群子系统会遇到室外敷设缆线的问题，一般有 4 种情况：管道、直埋、架空和隧道，具体情况应根据现场的环境来决定。表 1-1 是建筑群子系统缆线敷设方式比较表。

表 1-1 建筑群子系统缆线敷设方式比较表

方式	优点	缺点
管道	提供比较好的保护；敷设容易、扩充、更换方便；美观	初期投资高
直埋	有一定的保护；初期投资低；美观	扩充、更换不方便
架空	成本低、施工快	安全可靠低，不美观，除非有安装条件和路径，一般不采用
隧道	保持建筑物的外貌，如有隧道，则成本最低且安全	热量或泄露的热气会损坏缆线



在实际的综合布线系统工程中，各个子系统有时会叠加在一起。例如，位于大楼一层的管理间常常合并到大楼一层的网络设备间中；进线间子系统也经常设置在大楼一层的网络设备间中。

任务评价

为了解本任务学习内容的掌握程度，请认真按表 1-2 的内容进行自我评价和小组内相互评价，教师根据实际情况认真填写评价及指导建议。

表 1-2 任务学习内容掌握程度评价表

评价内容	评价要素	自我评价	相互评价
综合布线的基本概念	能正确理解综合布线的基本概念 (20 分)		
综合布线系统的构成	能正确理解综合布线系统组成的各个子系统的概念 (30 分)		
	能正确理解各个子系统的所属场景 (30 分)		
综合布线的标准体系	了解综合布线的标准体系有哪些 (10 分)		
综合布线的主要国家标准	了解 GB50311-2016《综合布线系统工程设计规范》 (10 分)		
教师评价及指导建议：			

知识链接

1. 综合布线系统主要国际标准

国际布线标准《ISO/IEC 11801: 1995 (E) 信息技术——用户建筑物综合布线》。

国际标准 ISO/IEC 11801 是由联合技术委员会 ISO/IEC JTC1 的 SC25/WG3 工作组在 1995 年制定并发布的, 这个标准把有关元器件和测试方法归入国际标准。目前该标准有 3 个版本: ① ISO/IEC 11801: 1995。② ISO/IEC 11801: 2000。③ ISO/IEC 11801: 2000+。

欧洲标准《EN 50173 建筑物布线标准》。

美国国家标准协会《TIA/EIA 568A 商业建筑物电信布线标准》。

美国国家标准协会《TIA/EIA 569A 商业建筑物电信布线路径及空间距标准》。

美国国家标准协会《TIA/EIA TSB-67 非屏双绞线布线系统传输性能现场测试规范》。

美国国家标准协会《TIA/EIA TSB-72 集中式光缆布线准则》。

美国国家标准协会《TIA/EIA TSB-75 大开间办公环境的附加水平布线惯例》。

2. 综合布线系统的主要中国标准

中华人民共和国建设部于 2000 年 2 月 28 日发布通知, 2000 年 8 月 1 日起施行 GB/T 50311-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》和 GB/T 50312-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》。

中华人民共和国建设部于 2007 年 4 月 6 日发布公告, 2007 年 10 月 1 日起实施 GB 50311-2007《综合布线系统工程设计规范》, 其中第 7.0.9 条为强制性条文, 必须严格执行。

中华人民共和国建设部于 2007 年 4 月 6 日发布公告, 2007 年 10 月 1 日起实施 GB 50312-2007《综合布线系统工程验收规范》, 其中第 5.2.5 条为强制性条文, 必须严格执行。

中华人民共和国住房和城乡建设部于 2016 年 8 月 26 日发布公告, 2017 年 4 月 1 日起实施 GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》, 其中, 第 4.1.1、4.1.2、4.1.3、8.0.10 条(款)为强制性条文, 必须严格执行。

中华人民共和国住房和城乡建设部于 2016 年 8 月 26 日发布公告, 2017 年 4 月 1 日起实施 GB/T 50312-2016《综合布线系统工程验收规范》。

知识拓展

1. 综合布线系统的等级

对于建筑物的综合布线系统, 一般分为 3 种不同的布线系统等级。它们的基本型综

合布线系统、增强型综合布线系统和综合型综合布线系统。

(1) 基本型综合布线系统。

基本型综合布线系统是一个经济有效的布线方案。它应用于语音、语音 / 数据或高速数据, 便于技术人员管理, 能支持多种计算机系统数据的传输。

(2) 增强型综合布线系统。

增强型综合布线系统不仅支持语音和数据的应用, 还支持图像、影像、影视、视频会议等, 而且还可提供扩展余地。它支持语音和数据应用, 特点是每个工作区有两个信息插座, 不仅机动灵活, 而且功能齐全, 任何一个信息插座都可提供语音和高速数据应用, 可统一色标, 按需要可利用端子板进行管理, 是一个能为多个数据应用部门提供服务的经济有效的综合布线方案。

(3) 综合型综合布线系统。

综合型综合布线系统的主要特点是引入光缆, 可适用于规模较大的智能大楼, 其余特点与基本型或增强型相同。

2. 其他标准及规定

在网络综合布线工程设计中, 不但要遵守综合布线相关标准, 同时还要结合电气防护及接地、防火等标准进行规划和设计。

(1) 电气防护及接地标准。

在综合布线时, 需要考虑缆线的电气防护和接地, 具体参照 GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》中第 8 条的规定。

(2) 防火标准。

线缆是布线系统防火的重要部件, 具体参照 GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》中第 9 条的规定。

(3) 智能建筑与智能小区相关标准与规范。

在国内, 综合布线的应用可以分为建筑物、建筑群和智能小区。许多布线项目与智能大厦集成项目、网络集成项目和智能小区集成项目密切相关, 因此集成人员还需要了解智能建筑及智能小区方面的最新标准与规范。目前工业和信息化部、住房和城乡建设部都在加快这方面标准的起草和制定工作, 已出台或正在制定了很多标准与规范。

思考与练习

一、填空题

1. 综合布线系统是用数据和通信_____、_____、_____及有关连接硬件构成的通用布线系统。
2. 综合布线由不同系列和规格的部件组成, 其中包括: _____、_____以及_____等。
3. 工作区子系统是由跳线与信息插座所连接的设备组成。其中, 信息插座有_____、_____和_____等多种。

4. 对于建筑物的综合布线系统, 一般分为_____综合布线系统、_____综合布线系统、_____综合布线系统 3 种不同的布线系统等级。

二、选择题

1. 中华人民共和国住房和城乡建设部于 2016 年 8 月 26 日发布公告, 2017 年 4 月 1 日起实施了()。

- A. GB 50311-2007《综合布线系统工程设计规范》
- B. GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》
- C.《TIA/EIA 568A 商业建筑物电信布线标准》
- D.《TIA/EIA TSB-67 非屏双绞线布线系统传输性能现场测试规范》

2. 从 RJ-45 插座到计算机等终端设备间的连线宜用双绞线, 且长度不要超过()。

- A. 2 m
- B. 5 m
- C. 10 m
- D. 15 m

3. 在进行终端设备和 I/O 连接时, 需要一些电子装置, () 不是工作区子系统的一部分。

- A. 计算机
- B. 监视器
- C. 调制解调器
- D. 报警探头

4. 综合布线系统中用于连接楼层配线间和设备间的子系统是()。

- A. 干线子系统
- B. 水平子系统
- C. 管理子系统
- D. 工作区子系统

三、简答题

1. 综合布线系统的 7 个子系统包括哪些?

2. 简述中国综合布线系统的主要标准。

四、实践操作题

1. 到“1+X 职业技能等级证书信息管理服务平台”网站下载并查看“综合布线系统安装与维护职业技能等级标准”, 确定自己应该具备的职业技能等级要求级别, 并按照表 1-5 的格式填写实践报告。

要求: 能正确访问官方网站、下载相关文件、查看并分析官方文件的要点。

按照表 1-3 的内容进行自我评价和小组内相互评价, 教师根据实践报告认真填写评价及指导建议。

表 1-3 查看职业技能等级实践操作评价表

评价内容	评价要素	自我评价	相互评价
官方文档	能正确下载到官方最新文档 (10 分)		
等级关系	能正确区分三个等级的关系 (20 分)		
技能等级要求	能正确查找不同等级的技能要求 (20 分)		
培养拼搏精神	根据等级划分确立自己的等级目标 (30 分)		

续表

评价内容	评价要素	自我评价	相互评价
实践报告	填写规范、内容详实、总结和体会合理 (20 分)		
教师评价及指导建议:			

2. 下载并查看“编号为 GB 50311-2016 的《综合布线系统工程设计规范》”，并确定主要修订和增加的内容，按照表 1-5 的格式填写实践报告。

要求：能正确访问官方网站、下载相关文件、查看并分析官方文件的要点。

按照表 1-4 的内容进行自我评价和小组内相互评价，教师根据实践报告认真填写评价及指导建议。

表 1-4 查看国标文件实践操作评价表

评价内容	评价要素	自我评价	相互评价
官方文档	能正确下载到官方最新文档 (10 分)		
主要内容	能说出本规范的主要技术内容 (20 分)		
规范增加的内容	能查找到本规范增加的主要内容 (20 分)		
建立安全意识	查看本规范的电气防护及接地、防火相关章节，建立安全意识。(30 分)		
实践报告	填写规范、内容详实、总结和体会合理 (20 分)		
教师评价及指导建议:			

实践报告如表 1-5 所示。

表 1-5 实践报告

班级	姓名	学号
课程名称		
实践名称		
实践目的		
设备及材料		
过程或步骤		
总结报告及心得体会		

任务 2

用绘图软件绘制设计图

任务导入

超算科技江北分公司孙总想要根据自己的需求设计办公室的网络布线。他听说可以绘制一张办公室信息点设计图来跟设计人员沟通。在智能建筑设计中,设计院一般使用 CAD 软件进行设计,由于孙总没有学过 CAD 专业课程,决定使用 Visio 绘图软件来绘制办公室信息点设计图。

Visio 绘图软件的功能强大,易于使用,可以使用它来绘制流程图、网络拓扑图、组织结构图、信息点设计图等。

任务目标

1. 能熟练使用 Visio 绘图软件。
2. 会使用 Visio 绘图软件绘制办公室信息点设计图。
3. 能使用 Visio 绘图软件绘制简单网络拓扑图。
4. 能提出问题,独立分析问题、解决问题,提高自主学习能力。

任务分析

用 Visio 绘图软件绘制一张办公室信息点设计图,首先,要学习 Visio 绘图软件能实现的功能和简单的使用方法;其次,需要知道办公室的大小和门、窗位置,以及办公桌、会客沙发、书柜、文件柜或储藏单元等家具的摆放位置等信息。根据需要绘制办公室信息点设计图,保存成常见的文档格式。

设计时必须考虑设置数据点和语音点。设计独立单人办公室信息点布局,信息插座可以设计安装在墙面或地面。当办公桌设计靠墙摆放时,信息插座安装在墙面;当办公桌摆放在中间时,信息插座使用地弹式地面插座,安装在地面。

绘制网络拓扑图与绘制办公室信息点设计图类似,只是需要理解网络拓扑图的概念和组成结构,可先试着自己按例图绘制,提高自主学习能力,以便在后边期熟练使用 Visio 绘图软件绘制网络拓扑图。

任务实施

如图 1-2 所示是独立单人办公室的两种家具不同摆放的信息点设计图,下面我们用 Visio 绘图软件按照左边的办公桌靠墙方式的信息点设计图来进行绘制操作。

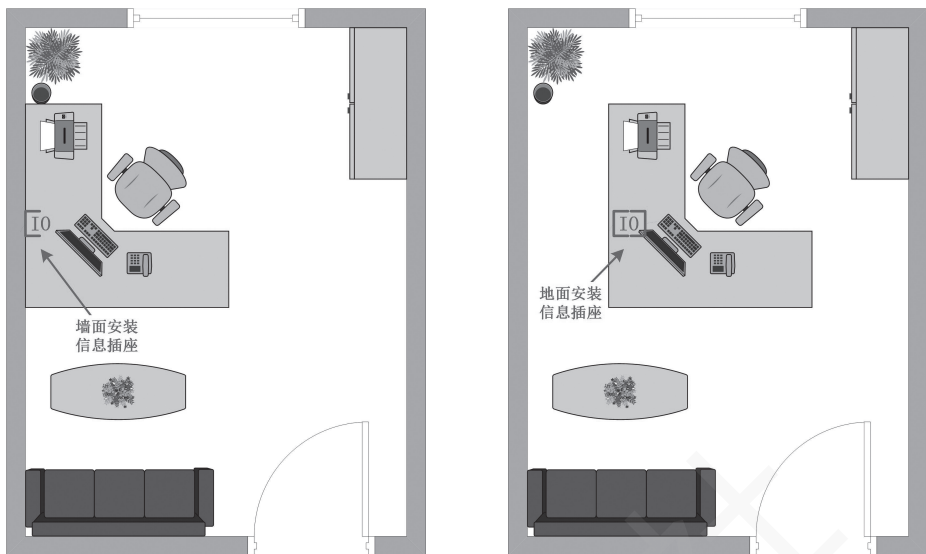


图 1-2 独立单人办公室信息点设计图

为了方便绘制不同类型的图形，Visio 绘图软件附带了很多模板，并且根据需要可以联机搜索模板。这里绘制的是办公室信息点设计图，可以使用“办公室布局”模板来创建新绘图，这个模板主要用来创建设施管理、移动管理、办公用品目录、资产目录、办公空间规划和隔间的平面图、平面布置图和设计图。模板会把常用的形状设置好，便于我们选择形状来绘制设计图。

(1) 运行 Visio 软件，会出现“开始”选项卡，在右侧的窗口中选择“新建”中的“办公室布局”选项，如图 1-3 所示，然后在弹出的办公室布局窗口中点击“创建”，即可进入新建的绘图文档。



图 1-3 办公室布局模板

(2) 软件窗口左侧会自动加载与办公室布局相关的形状组件库，如图 1-4 所示。

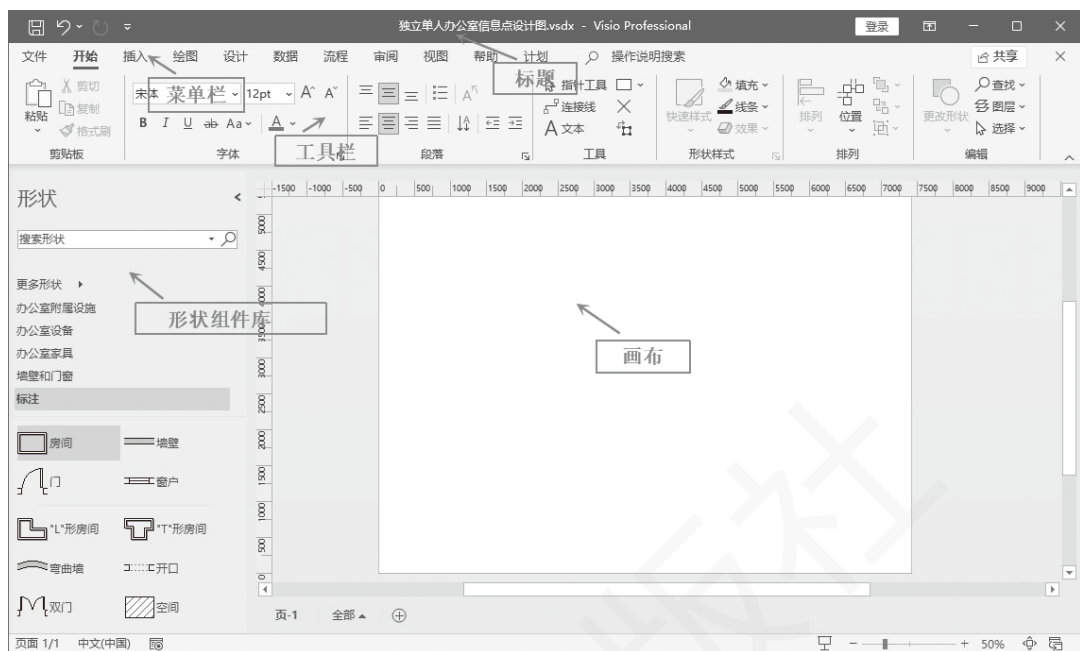


图 1-4 模板自动加载形状组件库



使用“新建”菜单同样可以选择模板，按所选模板新建绘图文档，模板会自动将相关的形状组件添加到形状组件库中，便于选择使用。

(3) 在左边形状组件库中选择“墙壁和门窗”选项，在其中的图形列表中选择“房间”图件，按下鼠标左键把房间形状拖放到画布中的相应位置，然后松开鼠标左键，得到一个“房间”图形。如图 1-5 所示，可以用鼠标拖动图形四周的空心圆点来调整图形大小，“房间”图形的左侧和上侧会同步显示房间图形的尺寸。

(4) 选择左边列表中的“窗户”图件，把窗户形状拖到画布中房间四周墙壁的相应位置，得到一个“窗户”图形。

可以拖动两侧的绿色圆点来调整窗户大小，在按下鼠标左键的同时旋转图形顶部的圆圈可以改变图形的摆放方向。如图 1-6 所示。

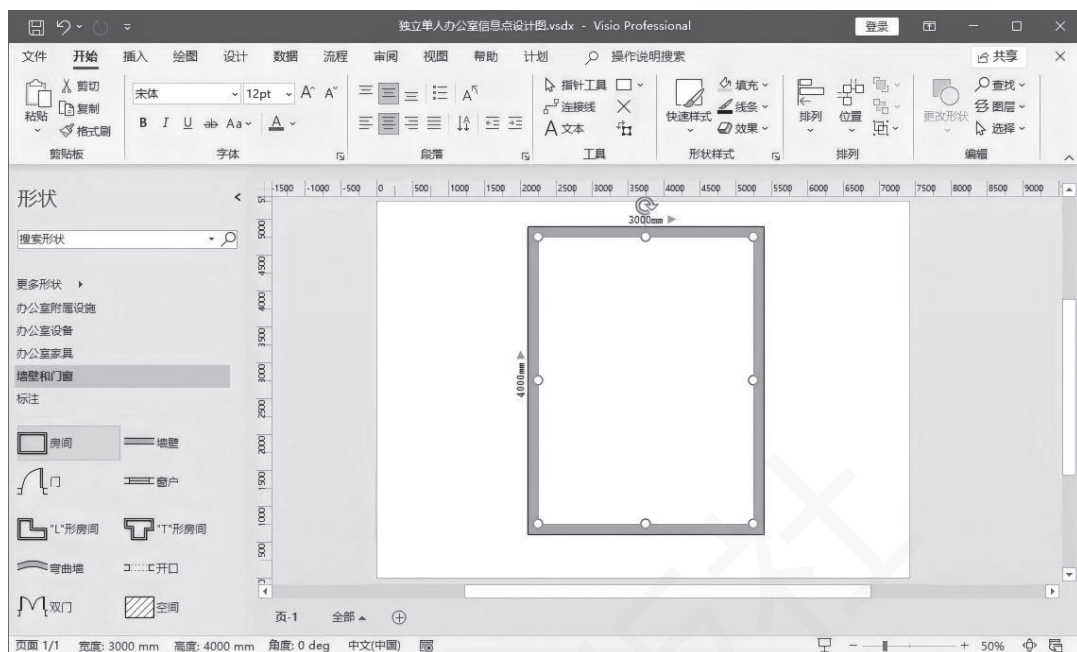


图 1-5 放置“房间”图形并调整大小

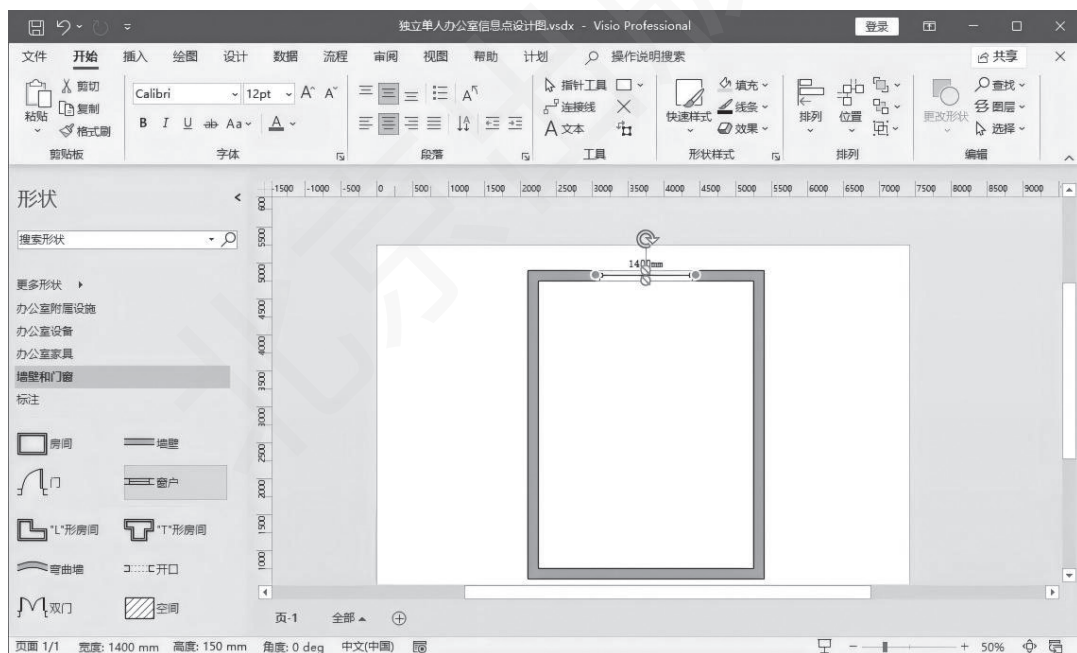


图 1-6 放置“窗户”图形并调整大小和位置

(5) 选择左边列表中的“门”图件，把门的形状拖到画布中房间四周墙壁的相应位置，得到一个“门”图形。和窗户图形不同的是，门的形状中还有一个黄色圆点，拖动它可以设置门的开合状态。如图 1-7 所示。

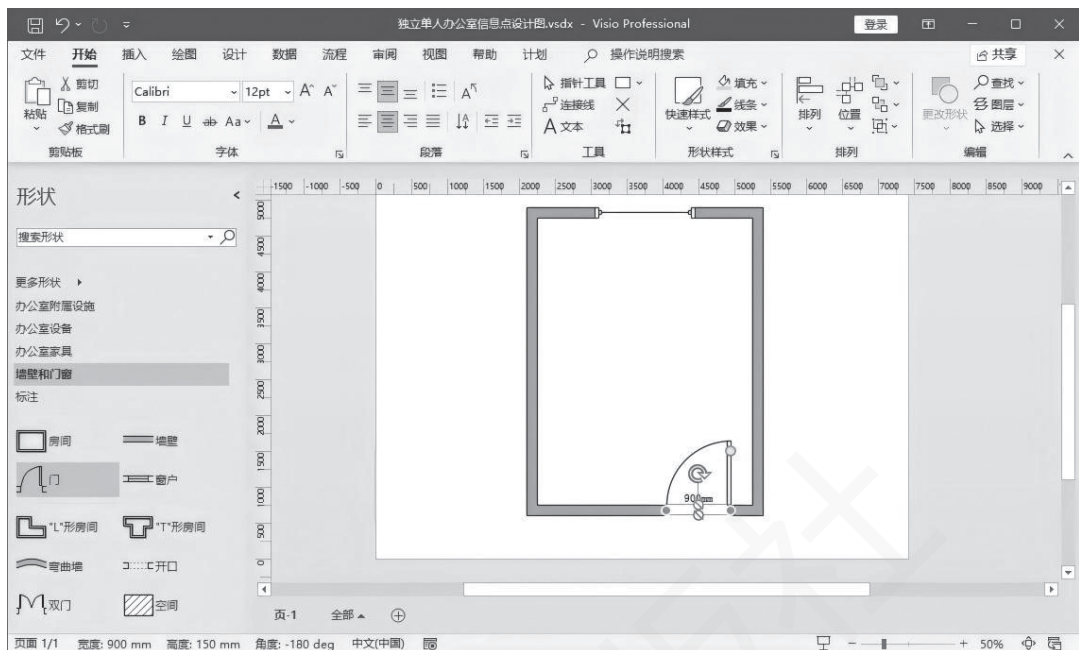


图 1-7 放置“门”图形并调整大小和位置

(6) 用同样的方法在“办公室家具”选项中选择相应图件来放置办公桌、沙发、办公椅、储藏柜、船型桌等家具。

放置好办公室家具后的布局如图 1-8 所示。

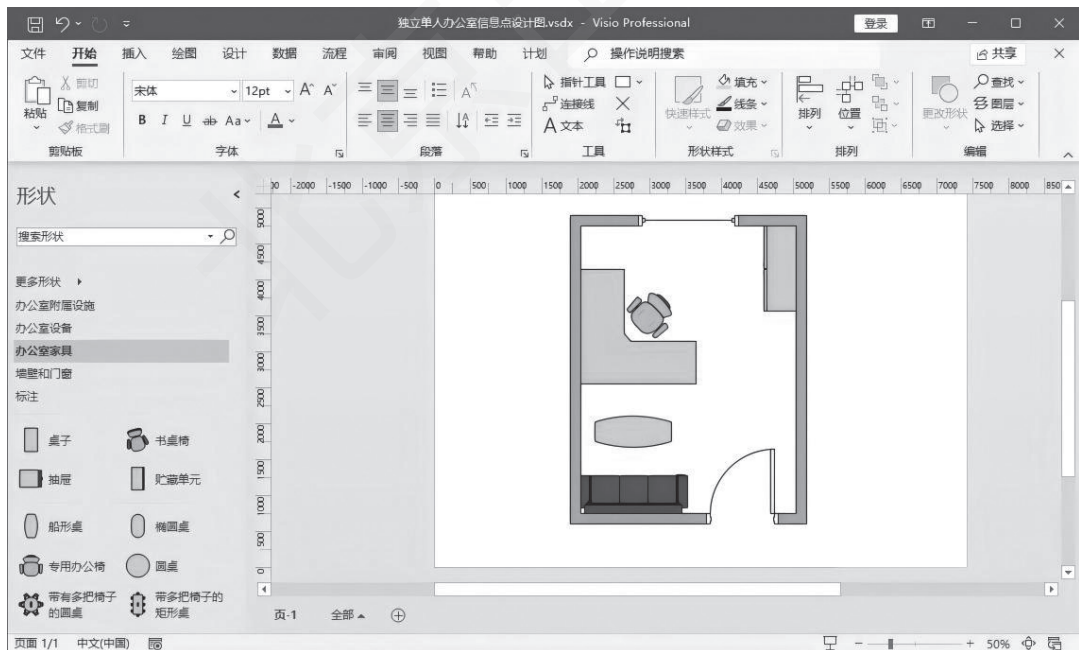


图 1-8 放置办公室家具

(7) 在“办公室附属设施”选项中选择相应图件来放置绿色植物、垃圾桶、台灯或桌灯等附属设施。如图 1-9 所示。

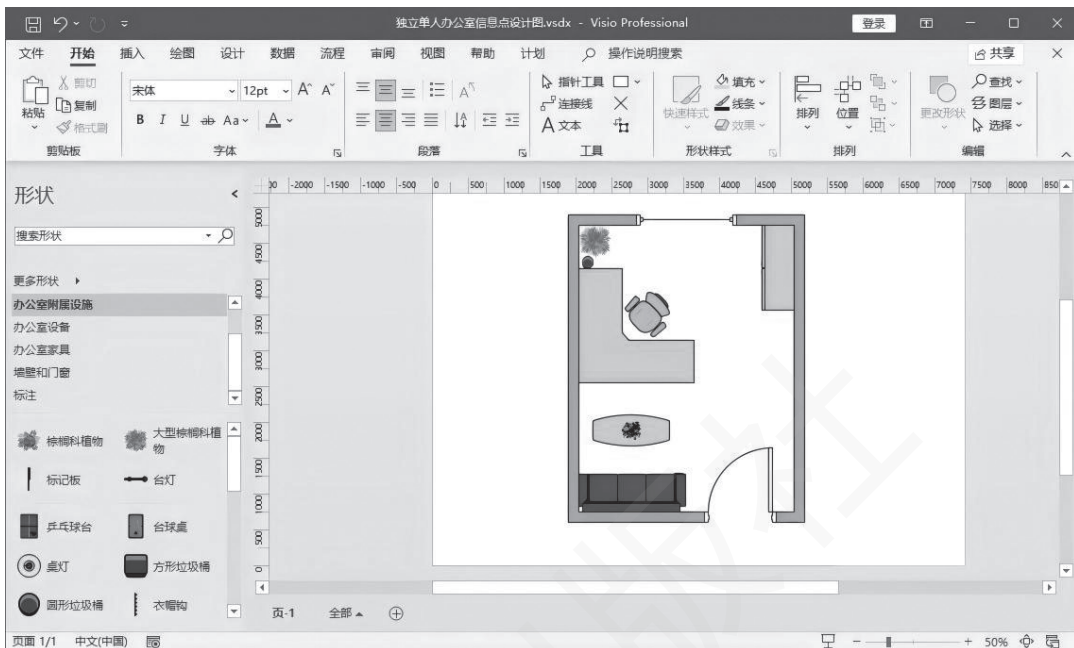


图 1-9 放置办公室附属设施

(8) 在“办公设备”选项中选择相应图件来放置打印机、传真机、电话、电脑等办公设备。如图 1-10 所示。

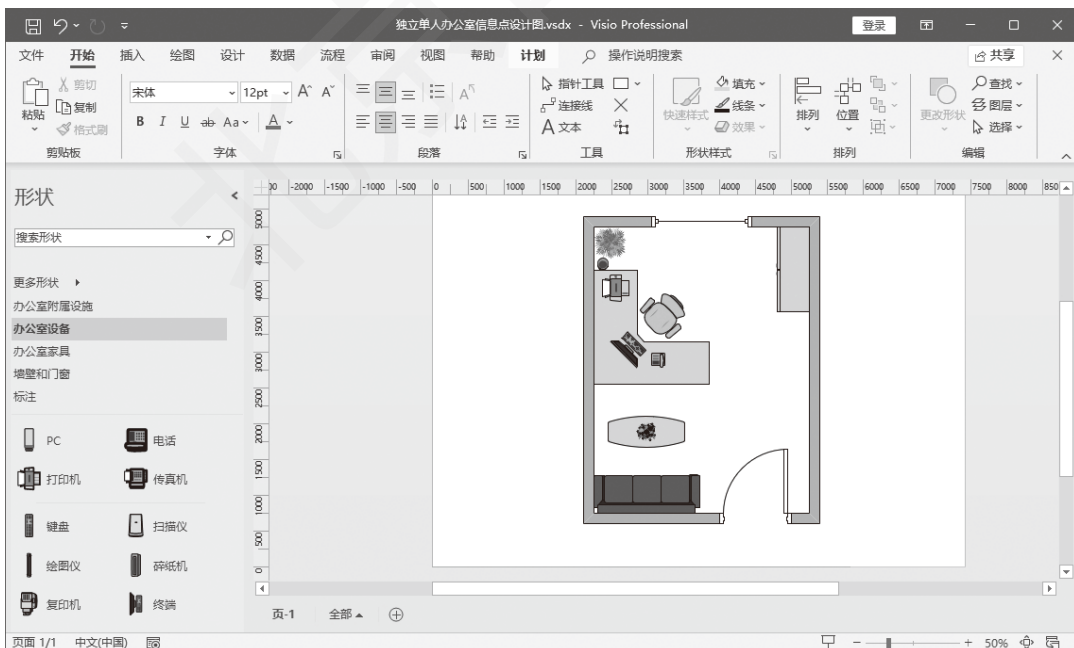


图 1-10 放置办公设备

(9) 在“更多形状”中选择“其他 Visio 方案”中的“标注”选项，形状组件库中会出现“标注”选项。

选择其中的“批注”图件，放在合适位置设置为信息点，“批注”中设置文本为“IO”，线条及文字设置为醒目的颜色，文字设置为合适的字体大小。添加信息点后的布局如图 1-11 所示。

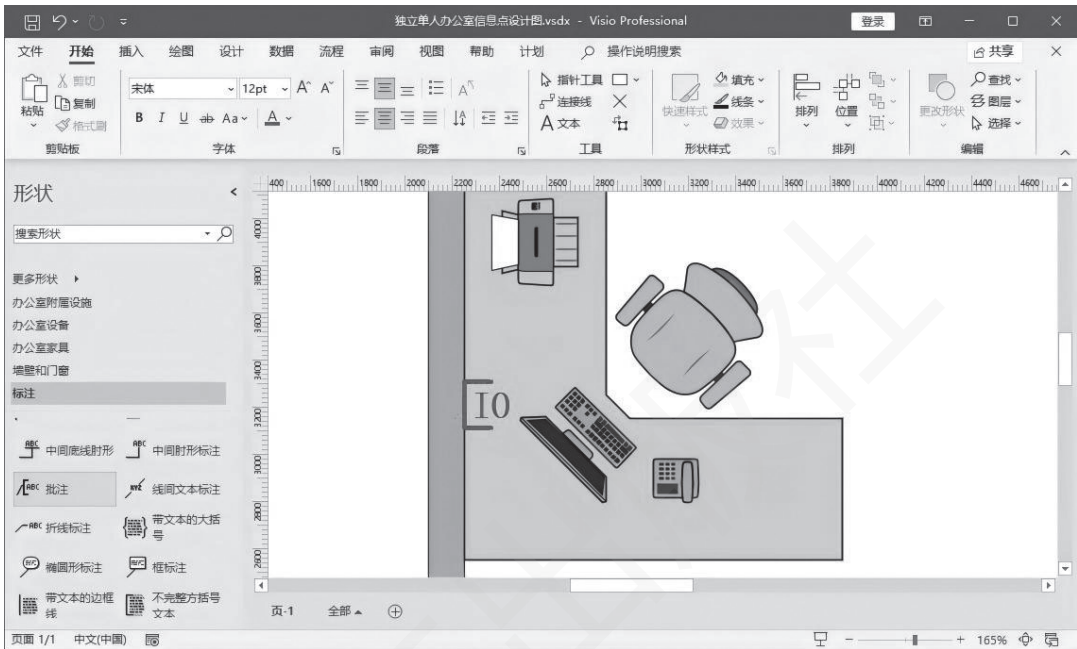


图 1-11 放置信息点

(10) 保存设计图，默认保存为“Visio 绘图 (*.vsdx)”格式，可以另存为 AutoCAD 绘图 (*.dwg) 格式，也可以另存为 PDF 格式、JPG 及 PNG 等格式。

质量要求：设计版面布局合理，设备图形符合标准，信息点位置设置合理。

任务评价

为了解本任务学习内容的掌握程度，请认真按表 1-6 的内容进行自我评价和小组内相互评价，教师根据实际情况认真填写评价及指导建议。

表 1-6 绘制信息点设计图掌握程度评价表

评价内容	评价要素	自我评价	相互评价
图形符号	设备图形符合标准（30 分）		
图面布局	设计版面布局不能靠边或者太大（20 分）		
标注符号	符合国家标准（30 分）		
标题栏	包括项目名称、设计人、日期（20 分）		
教师评价及指导建议：			

知识链接

1. Visio 怎样调整画布大小

打开“Visio”，点击“设计”菜单。点击“页面设置”右侧的小箭头切换到页面尺寸选项卡，打印机纸张选择合适纸张（如 A4），选择横向。如图 1-12 所示。

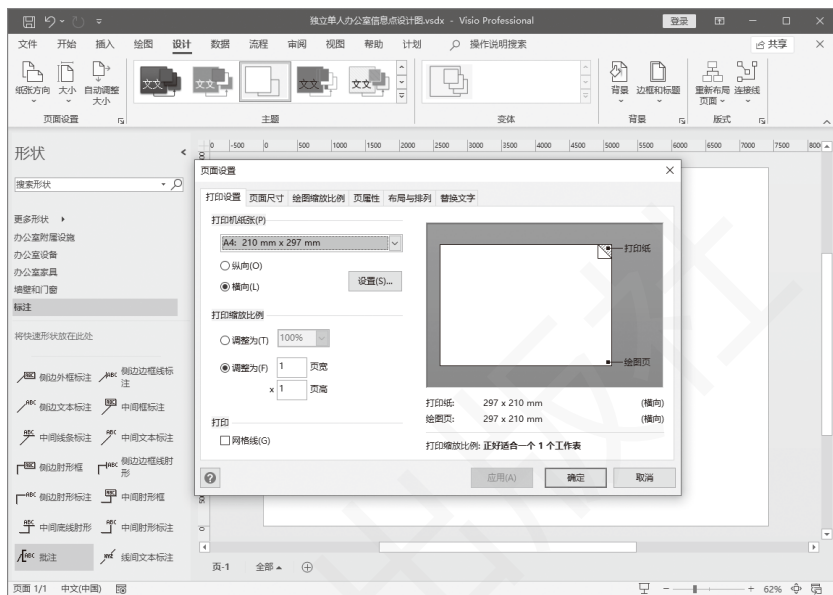


图 1-12 页面设置

切换到“页面尺寸”选项卡，根据需要设置参数。点击右下角的“确定”按钮完成设置。如图 1-13 所示。

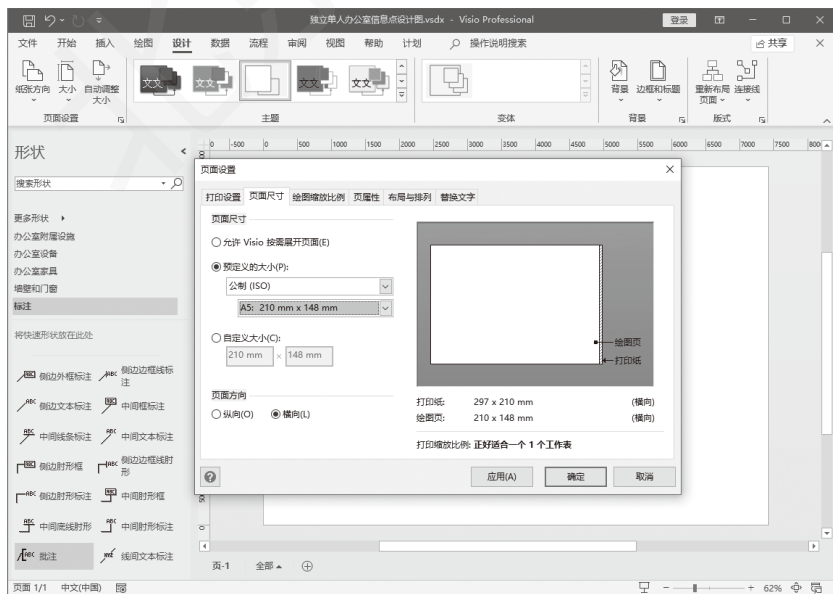


图 1-13 页面设置中设置页面尺寸

2. 用模板来快速绘制简单网络拓扑图

为了方便绘制不同类型的图形，Visio 绘图软件附带了很多模板，并且根据需要可以联机搜索模板。可以使用“详细网络图 - 3D”模板来创建如图 1-14 所示的网络拓扑图。

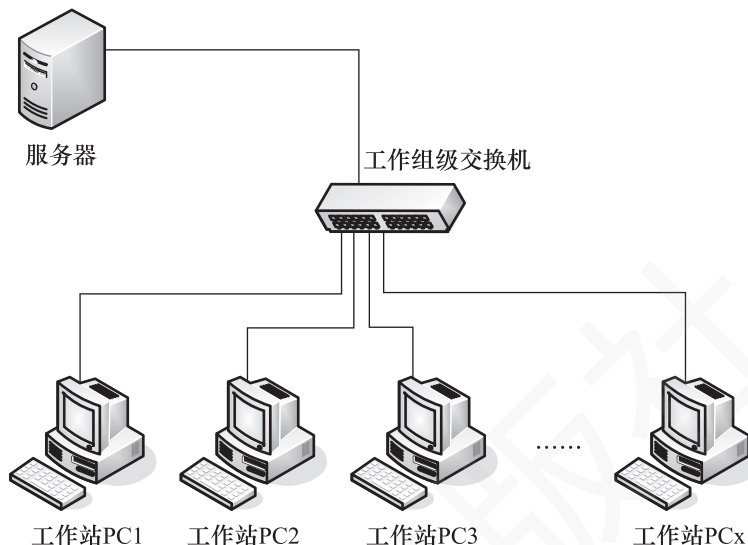


图 1-14 简单网络拓扑图

运行 Visio 软件，会出现“开始”选项卡，在右侧的窗口中选择“新建”中的“详细网络图 - 3D”选项，然后在弹出的“详细网络图 - 3D”窗口中点击“创建”，如图 1-15 所示，即可进入新建的绘图文档。

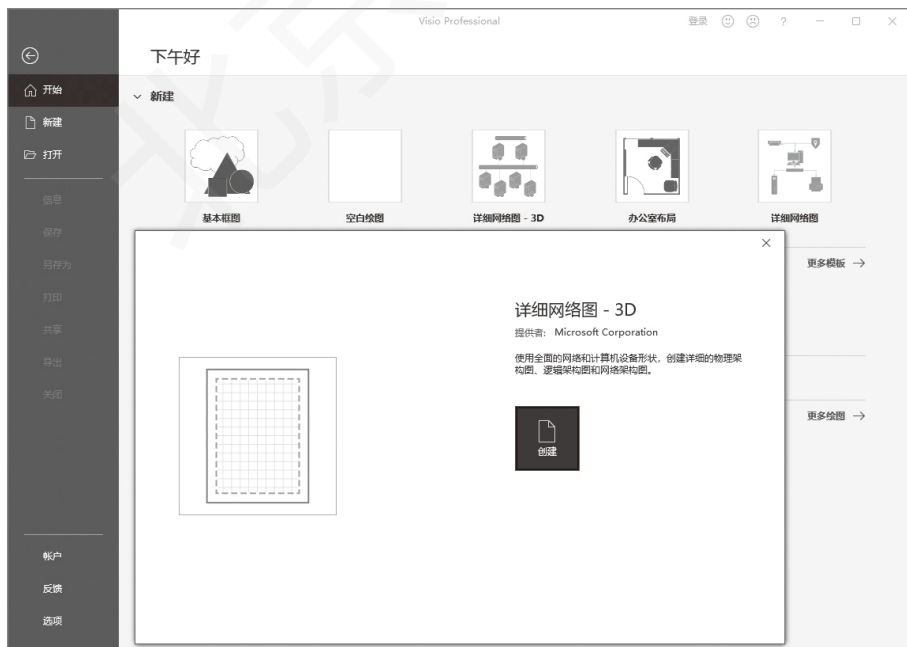


图 1-15 用模板创建网络拓扑图

选择“设计”菜单，在工具栏“页面设置”中设置纸张方向为“横向”。

在左边的形状组件库中选择“网络和外设-3D”选项，在其中的列表中选择“交换机”图件，把交换机图件拖到画布中的相应位置，得到一个交换机图形。调整图形大小和摆放方向。如图 1-16 所示。

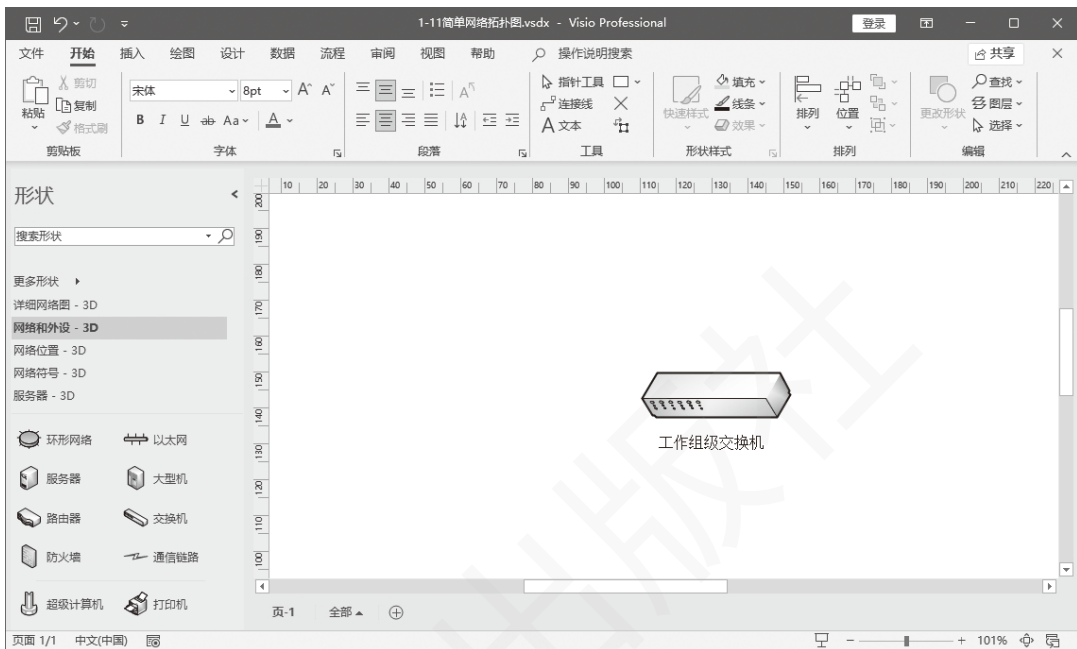


图 1-16 放置交换机图形并调整大小和方向

双击交换机图形，即可在图形下方显示一个小的文本框，此时可以输入交换机名称或型号来作为交换机标注。添加设备标注后，选择该设备，会在文字中间出现一个黄色的圆点，拖动此圆点可以把标注拖动到其他位置。

以同样的方法添加一台服务器，并把服务器与交换机连接起来。服务器的添加和设置的方法与交换机一样，在此只介绍设备间的连接方法。

连接有两种方法：

一种是选中左边形状组件库中的“动态连接线”图件，拖到绘图区窗口中的相应位置，将连接线两端与设备相连即可。

另一种方法是使用工具栏“工具”中的“连接线”进行连接。交换机与一台服务器的连接如图 1-17 所示。

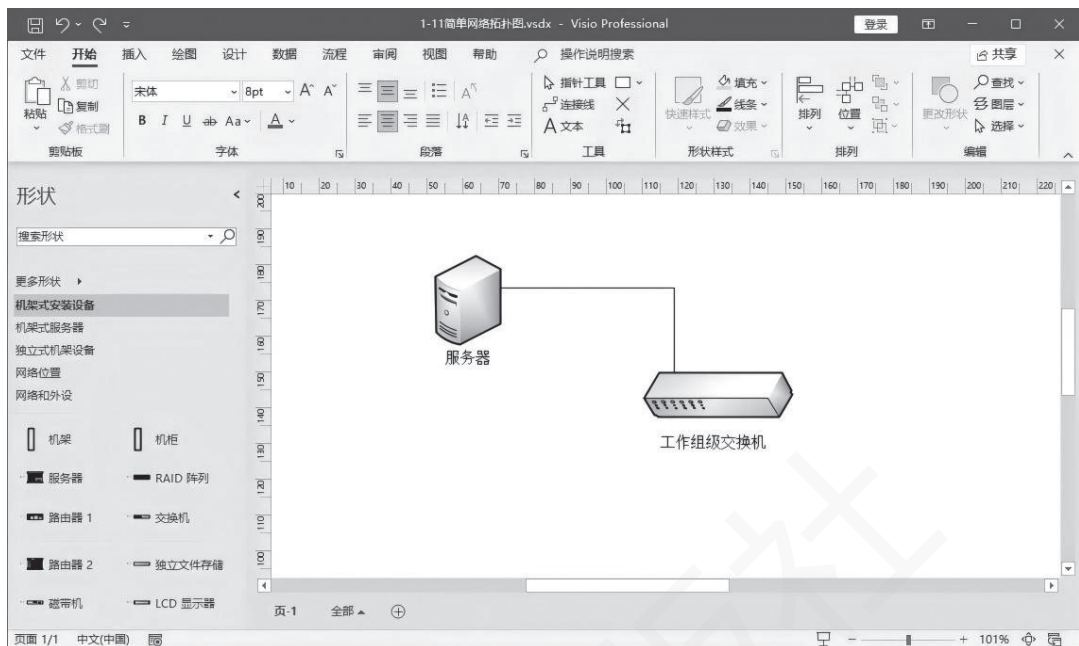


图 1-17 设备之间的连接图示



连接线的粗细、颜色等可以在工具栏中的“形状样式”中的“线条”中设置，点击最下方的“线条选项”会在窗口右侧出现“设置形状格式”侧边栏，在其中可以设置更多的形状格式。

把其他设备图形逐一添加到画布中的相应位置，并与画布中的相应设备图形连接起来。设备图形可在左边的形状组件库中的不同类别选项栏中选择。如果左边已显示的类别中没有，则可通过选择“更多形状”打开其他类别选择列表，添加其他类别并显示在左边的形状组件库中。



使用工具栏“工具”中的“连接点”工具可以添加、移动或删除形状上的连接点。按住 Ctrl 键并单击要添加、移动或删除连接点的位置。这样可以为交换机添加多个连接点，便于工作站 PC 按自己的需求位置连接到交换机上。

使用 Visio 绘制的简单网络拓扑结构示意图如图 1-18 所示。

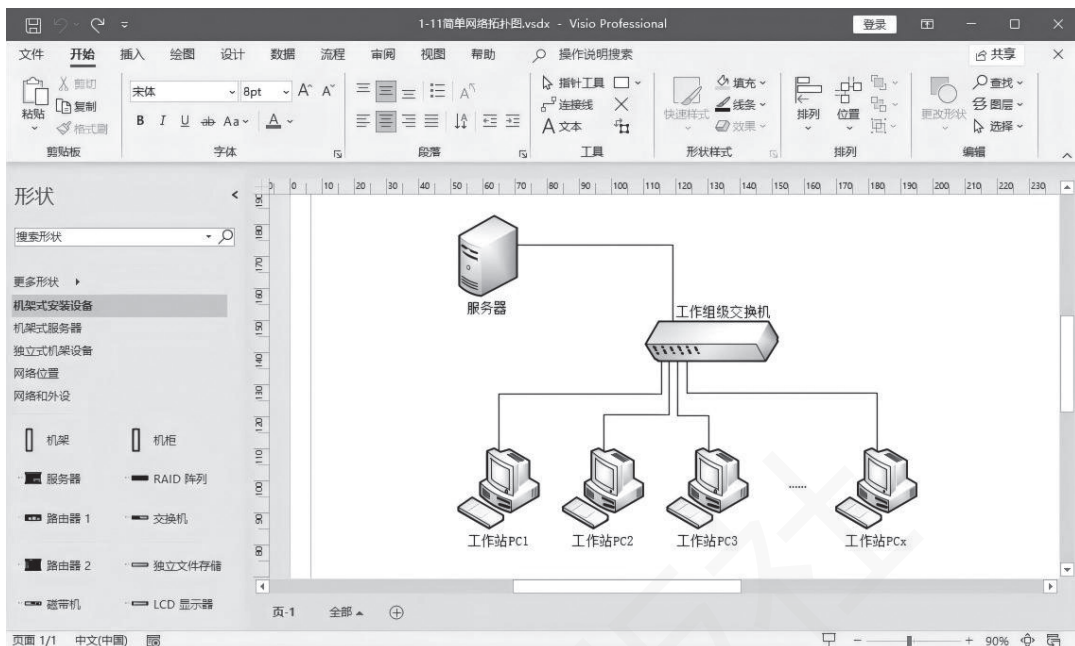


图 1-18 简单网络拓扑结构示意图

知识拓展

1. 信息点的安装位置

信息点的安装位置宜以工作台为中心进行设计，如果工作台靠墙布置，则信息插座一般设计在工作台侧面的墙面，通过网络跳线直接与工作台上的计算机连接，避免信息插座远离工作台，否则网络跳线比较长，既不美观，也可能影响网络传输速度或者稳定性，也不宜设计在工作台的前后位置。

如果工作台布置在房间的中间位置或者没有靠墙，则信息点插座一般设计在工作台下面的地面，通过网络跳线直接与工作台上的计算机连接。在设计时必须准确估计工作台的位置，避免信息插座远离工作台。

如果是集中或者开放办公区域，信息点的设计应该以每个工位的工作台和隔断为中心，将信息插座安装在地面或者隔断上。目前市场销售的办公区隔断上都预留有 2 个 86×86 系列信息插座和电源插座安装孔。

新建项目选择在地面安装插座时，有利于一次完成综合布线，适合在办公家具和设备到位前综合布线工程竣工，也适合工作台灵活布局和随时调整，但是地面安装插座施工难度比较大，地面插座的安装材料费和工程费成本是墙面插座成本的 10~20 倍。对于已经完成地面铺装的工作区不宜设计地面安装方式。对于办公家具已经到位的工作区宜在隔断安装插座设计。

在大门入口或者重要办公室门口宜设计门禁系统信息插座。在公司入口或者门厅宜设计指纹考勤机、电子屏幕使用的信息插座。在会议室主席台、发言席、投影机位置宜

设计信息插座。在各种大卖场的收银区、管理区、出入口宜设计信息插座。

2. 信息点面板

每个信息点面板的设计非常重要，首先必须满足使用功能需要，然后考虑美观，同时还要考虑费用成本等。

地弹插座面板一般为黄铜制造，只适合在地面安装，售价比较贵。地弹插座面板一般都具有防水、防尘、抗压功能，使用时打开盖板，不使用时盖好盖板与地面高度相同。地弹插座有双口 RJ-45、双口 RJ-11、单口 RJ-45 加单口 RJ-11 组合等规格，外形有方形的也有圆形的。地弹插座面板不能安装在墙面。

墙面插座面板一般为塑料制造，只适合在墙面安装，售价较便宜，具有防尘功能，使用时打开防尘盖，不使用时防尘盖自动关闭。墙面插座面板有双口 RJ-45、双口 RJ11、单口 RJ-45 加单口 RJ-11 组合等规格。墙面插座面板不能安装在地面，因为塑料结构容易损坏，而且不具备防水功能，灰尘和垃圾进入插口后无法清理。

信息插座底盒常见的有两个规格，适合墙面或者地面安装。墙面安装底盒为长 86 mm、宽 86 mm 的正方形盒子，设置有 2 个 M4 螺孔，孔距为 60 mm，又分为暗装和明装两种，暗装底盒的材料有塑料和金属材质两种，暗装底盒外观比较粗糙；明装底盒外观美观，一般由塑料注塑制作。

地面安装底盒比墙面安装底盒大，为长 100 mm、宽 100 mm 的正方形盒子，深度为 55 mm（或 65 mm），设置有 2 个 M4 螺孔，孔距为 84 mm，一般只有暗装底盒，由金属材质一次冲压成型，表面电镀处理。面板一般为黄铜材料制成，常见有正方形和圆形两种，正方形的边长为 120 mm。

思考与练习

一、判断题

1. 在 Visio 中要将某个形状（如“桌子”）从绘图页中删除，正确操作是单击并按 Delete 键。（ ）
2. Visio 文档提供打印当前页、当前视图、分页打印等操作，不支持打印选定区域。（ ）
3. 设计综合布线系统时，对用户业务的需求分析可有可无。（ ）

二、选择题

1. Visio 中，要将某个形状（如“桌子”）从“形状”窗口中放入绘图页，正确的操作是（ ）。
 - A. 双击该形状
 - B. 右击该形状
 - C. 单击该形状
 - D. 单击并拖曳该形状
2. 通过（ ）可将 Visio 中的图片设置为不可见。
 - A. 图层属性
 - B. 置于底层
 - C. 组合图片
 - D. 锁定图层

3. 如想让没有安装任何 Visio 组件而安装 Web 浏览器的用户观看并与人共享 Visio 图表与形状数据, 应该将图表另存为 ()。

- A. PDF 文件
- B. 网页文件
- C. 标准图像文件
- D. AutoCAD 文件

4. 综合布线系统的工作区, 如果使用 4 对非屏蔽双绞线电缆作为传输介质, 则信息插座与计算机终端设备的距离一般应保持在 () m 以内。

- A. 100
- B. 5
- C. 90
- D. 2

三、实践操作题

1. 绘制办公桌摆放在中间的独立单人办公室信息点设计图, 并按照表 1-5 的格式填写实践报告。设计图如图 1-19 所示。

要求: 能正确使用软件、设计正确、图面布局合理、标准准确、标题栏合理。

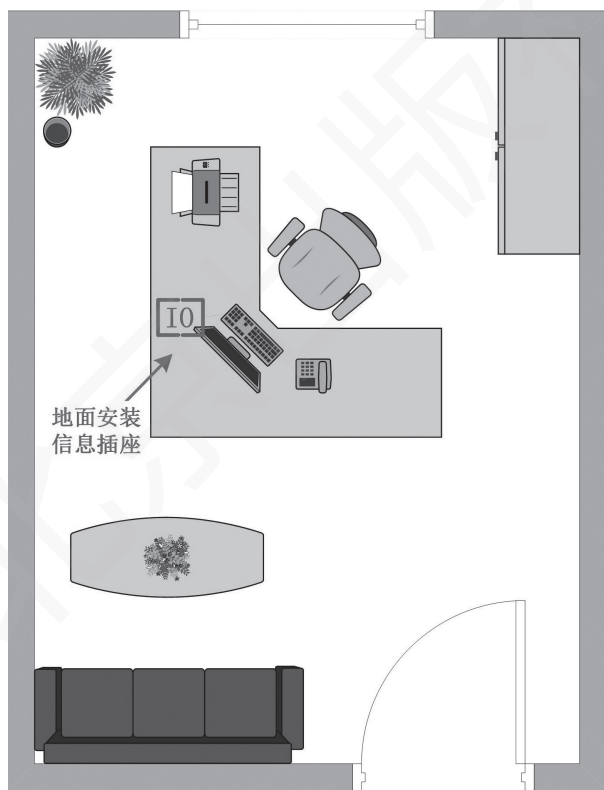


图 1-19 独立单人办公室信息点设计图

按照表 1-7 的内容进行自我评价和小组内相互评价, 教师根据实践报告认真填写评价及指导建议。

表 1-7 独立单人办公室信息点设计图评价表

评价内容	评价要素	自我评价	相互评价
图形符号	设备图形符合标准 (20 分)		
图面布局	设计版面布局, 不能靠边或者太大 (20 分)		
标注符号	符合国家标准 (20 分)		
标题栏	包括项目名称、设计人、日期 (20 分)		
实践报告	填写规范、内容详实、总结和体会合理 (20 分)		
教师评价及指导建议:			

2. 绘制独立多人办公室信息点设计图, 如图 1-20 所示, 并按照表 1-5 的格式填写实践报告。

要求: 能正确使用软件、设计正确、图面布局合理、标准准确、标题栏合理。

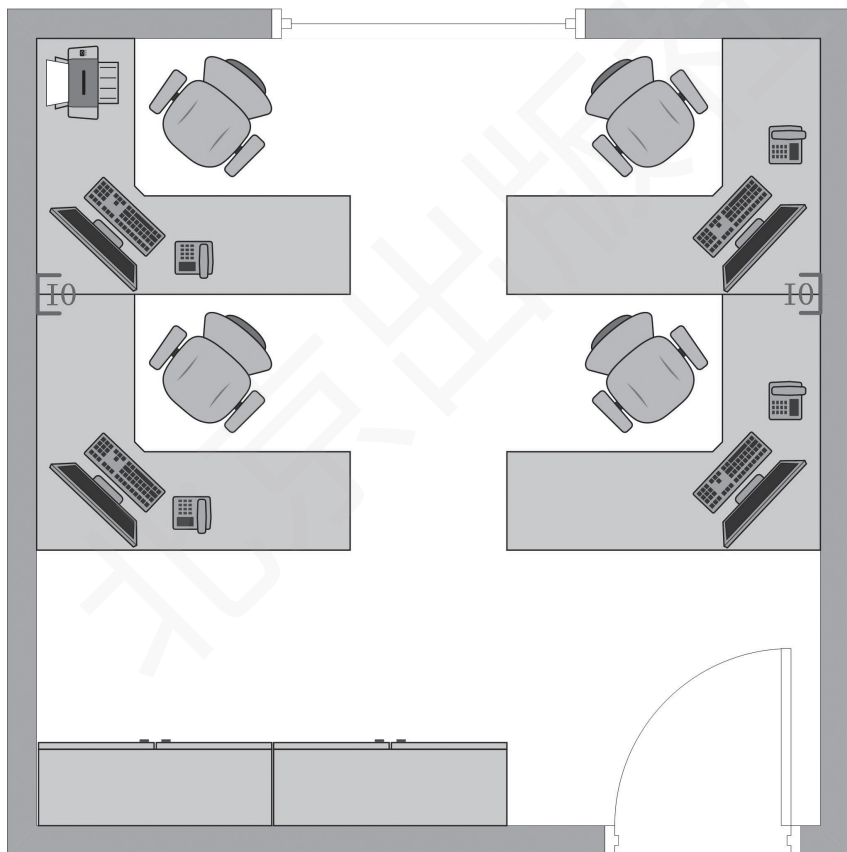


图 1-20 独立多人办公室信息点设计图

按照表 1-8 的内容进行自我评价和小组内相互评价, 教师根据实践报告认真填写评价及指导建议。

表 1-8 独立多人办公室信息点设计图评价表

评价内容	评价要素	自我评价	相互评价
图形符号	设备图形符合标准 (20 分)		
图面布局	设计版面布局, 不能靠边或者太大 (20 分)		
标注符号	符合国家标准 (20 分)		
标题栏	包括项目名称、设计人、日期 (20 分)		
实践报告	填写规范、内容详实、总结和体会合理 (20 分)		
教师评价及指导建议:			