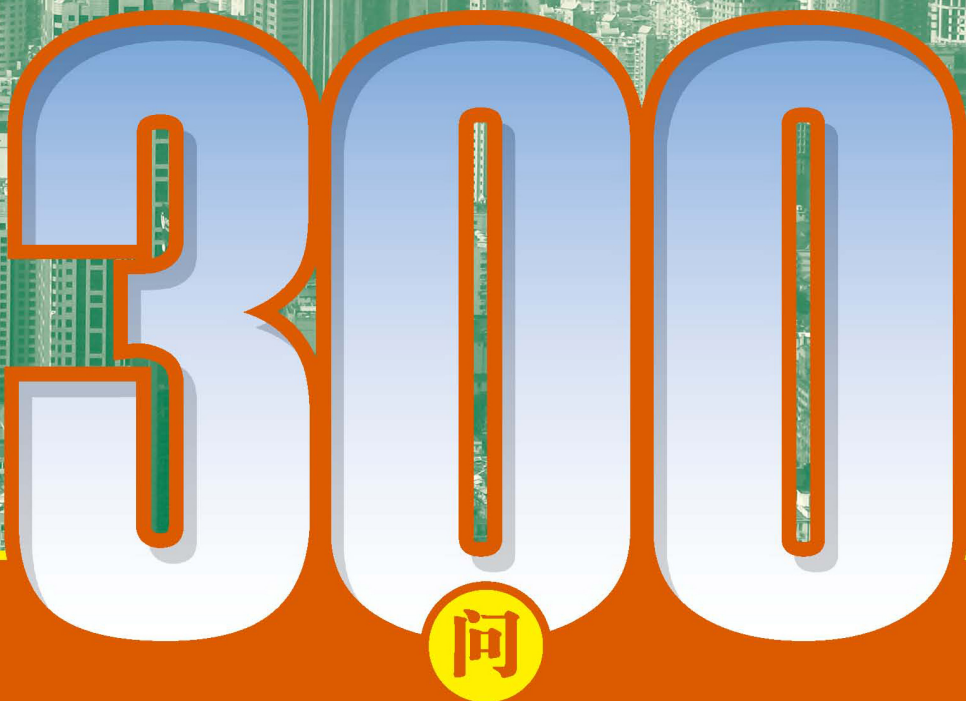


建筑工程设计技术问答丛书

综合布线设计



程 前 主 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑工程设计技术问答丛书

综合布线设计

300问

主编 程前

参编 葛春梅 李晓楠 刘英慧 高彤



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内容提要

本书是《建筑工程设计技术问答丛书》之一。

本书主要根据新修订的 GB 50311—2007《综合布线系统工程设计规范》将综合布线涉及的系统设计、各子系统设计、主要材料和安全防护等内容,以一问一答的形式,全面进行了阐述。

本书内容新颖、翔实,可作为高职高专电子信息类专业课程的配套学习资料,也可作为综合布线工种的技术人员、管理人员和施工人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

综合布线设计 300 问/程前主编. —北京: 中国电力出版社, 2010. 7

(建筑工程设计技术问答丛书)

ISBN 978-7-5123-0628-8

I. ①综… II. ①程… III. ①智能建筑-布线-设计-问答 IV. ①TU855-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 125796 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 月第一版 2010 年 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.75 印张 195 千字

印数 00001—00000 册 定价 0.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

建筑工程设计技术问答丛书
综合布线设计 300 问

主 编 程 前

参 编 葛春梅 李晓楠 刘英慧

高 彤



前 言

近年来，随着现代通信技术的飞速发展和信息化需求的不断深入，智能化建筑也在不断涌现，而建筑物综合布线系统是智能建筑的重要基础设施。因此，对综合布线系统工程设计提出了新的技术要求。

本书在编写过程中，遵循 GB 50311—2007《综合布线系统工程设计规范》以及国家相关部门颁布的最新标准和规范，通过一问一答的形式系统而清晰地阐述了综合布线涉及的系统设计、各子系统设计、主要材料和安全防护等内容。本书可作为高职高专电子信息类专业课程的配套学习资料，也可作为综合布线工种的技术人员、管理人员和施工人员的参考用书。

在本书的编写过程中，王丽娟、李向敏、齐丽娜、韩艳和雷杰等同志做了很多辅助性的工作，在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平和经验有限，书中难免有不妥和疏忽之处，敬请专家和广大读者批评指正，我们将认真听取，及时改正并完善。

编 者

2009 年 12 月



目 录

前言

第一章 综合布线系统概论 1

- 问题 1 综合布线系统是如何发展起来的? 1
- 问题 2 什么是智能建筑? 智能建筑有哪些基本功能? 2
- 问题 3 什么是建筑设备自动化系统(BAS)? BAS 包括哪几类? 4
- 问题 4 什么是通信自动化系统(CAS)? CAS 有什么作用? ... 5
- 问题 5 什么是办公自动化系统(OAS)? OAS 有哪些基本功能? 5
- 问题 6 系统集成中心(SIC)应具备哪些功能? 6
- 问题 7 什么是自动布线系统? 7
- 问题 8 什么是综合布线系统? 7
- 问题 9 我国综合布线系统划分成几个子系统? 各子系统具体由哪些设备组成? 8
- 问题 10 综合布线系统的特点是怎样的? 12
- 问题 11 与常规综合布线系统相比, 自动布线系统有哪些优点? 13
- 问题 12 智能建筑和综合布线系统的关系是怎样的? 14
- 问题 13 智能建筑中有哪些新技术? 14

第二章 综合布线系统的组成 20

第一节 综合布线系统常用的传输介质 20

- 问题 14 综合布线系统常用的传输介质包括哪几种? 20
- 问题 15 双绞线电缆是如何进行分类的? 21

问题 16	非屏蔽双绞线(UTP)与屏蔽双绞线(STP)有哪些 异同点?	24
问题 17	超 5 类双绞线电缆的结构如何?	25
问题 18	超 5 类双绞线电缆的主要技术指标包括哪些?	25
问题 19	同轴电缆的命名规则是怎样的?	27
问题 20	同轴电缆的物理结构如何?	28
问题 21	同轴电缆是如何进行分类的?	28
问题 22	同轴电缆在网络中是如何进行分类的?	30
问题 23	同轴电缆的主要电气参数包括哪些?	30
问题 24	粗缆的连接器件有哪些?	31
问题 25	细缆的连接器件有哪些?	31
问题 26	光纤是如何进行分类的?	32
问题 27	单模光纤和多模光纤的区别是什么?	33
问题 28	光纤有哪些优点?	33
问题 29	光纤的重要参数包括哪些?	33
问题 30	光纤的主要特性包括哪些?	35
问题 31	常用的光纤类型及其尺寸是怎样的?	37
问题 32	光缆是如何进行分类的?	38
问题 33	光纤和光缆的关系是怎样的?	39
问题 34	我国通信行业标准中, 光缆的型号是如何 进行表示的?	39
问题 35	如何安装同轴电缆?	40
第二节	综合布线系统的连接硬件	41
问题 36	综合布线系统的连接硬件是如何进行分类的?	41
问题 37	什么是配线架? 配线架在综合布线中起什么 作用?	42
问题 38	铜缆配线架系统是如何进行分类的?	42
问题 39	RJ-45 连接模块在综合布线中起什么作用?	43
问题 40	RJ-45 水晶接头与信息模块的连接关系如何?	44
问题 41	光缆配线设备是如何进行分类的?	46
问题 42	什么是线缆管理器?	46
问题 43	光纤维护系统主要由哪些设备组成?	46
问题 44	光纤连接器的性能如何?	49

问题 45	光纤连接器是如何进行分类的？各自的性能如何？	50
问题 46	跳线架中的线缆是如何用色标表示的？	53
问题 47	在综合布线系统中，配线管理包括哪几种方式？	54
问题 48	双绞线电缆的主要连接硬件包括哪些？	55
问题 49	光纤通信系统的基本构成是怎样的？	58
问题 50	光纤通信系统有哪些优点？	58
第三节 网络互连设备		58
问题 51	以太网交换技术是如何发展起来的？它的优点是什么？	58
问题 52	综合布线系统的各线缆长度有什么限制？	60
问题 53	什么是网络中继器？它有哪些特性？	61
问题 54	什么是网络集线器？	62
问题 55	什么是网桥？网桥的功能包括哪些？	63
问题 56	什么是交换机？与集线器相比，它有哪些特性？	64
问题 57	交换机是如何进行分类的？	65
问题 58	路由器的结构组成是怎样的？	65
问题 59	路由器的主要作用是什么？	66
问题 60	路由器有哪些功能？	67
问题 61	路由器是如何进行分类的？	67
问题 62	什么是网关？	68
问题 63	什么是防火墙？为什么要使用防火墙？	68

第三章 综合布线系统的工程设计 70

第一节 综合布线系统设计概述		70
问题 64	综合布线系统工程设计的常用术语有哪些？各自的含义是什么？	70
问题 65	综合布线系统工程设计中常见的符号或缩略词有哪些？	73
问题 66	综合布线系统设计所遵循的国际标准是什么？	74
问题 67	综合布线系统设计所遵循的欧洲标准是什么？	75
问题 68	国际标准（ISO/IEC 11801）和北美标准	

	(TIA/EIA-568A) 的对应关系是怎样的?	75
问题 69	综合布线系统应遵循的国内标准有哪些?	77
问题 70	综合布线系统工程的设计等级包括哪几大类? 各个等级对配置有哪些要求?	78
问题 71	综合布线系统工程设计的总体原则是什么?	79
问题 72	综合布线系统设计通常按什么步骤进行?	80
第二节	综合布线的结构设计	82
问题 73	综合布线系统工程总体方案的设计内容是什么?	82
问题 74	在综合布线系统中, 常用的网络拓扑结构图是 怎样的?	82
问题 75	综合布线系统的构成应符合哪些要求?	84
问题 76	综合布线系统信道的构成方式是怎样的?	86
问题 77	光纤信道分为哪几个等级, 其构成方式应符合 哪些要求?	86
问题 78	综合布线系统缆线的长度是如何进行划分的?	87
问题 79	综合布线铜缆系统的分级与类别应符合哪些 要求?	88
问题 80	管槽系统设计应符合哪些要求?	88
问题 81	管槽系统设计中应注意哪些技术要点?	89
第三节	综合布线系统设备安装	90
问题 82	为保证布线施工人员的安全, 应做好哪些准备?	90
问题 83	铜缆布线的基本原则是什么?	91
问题 84	缆线布放的一般要求是什么?	92
问题 85	如何采用电缆桥架、线槽和预埋钢管相结合的方式 敷设电缆?	93
问题 86	设置缆线桥架和缆线槽支撑保护时, 应符合哪些 要求?	94
问题 87	干线子系统的缆线铺设应符合哪些要求?	94
问题 88	向下垂放线缆是按什么步骤进行的?	94
问题 89	向上牵引线缆是按什么步骤进行的?	96
问题 90	敷设地下管道内电缆时应注意哪些事项?	97
问题 91	在天花板顶内布线通常是按什么步骤进行的?	97
问题 92	墙壁线槽布线是按什么步骤进行的?	99

问题 93	管线的弯曲半径应符合哪些要求？	100
问题 94	预埋金属线槽应采取怎样的方式？	100
问题 95	格形线槽和沟槽结合的保护方式是怎样的？	101
问题 96	综合布线系统设备的安装应符合哪些基本要求？	101
问题 97	设备和机架的安装应符合哪些具体的要求？	102
问题 98	模块化信息插座的端接是按什么步骤进行的？	104
问题 99	在综合布线系统的施工中，如何进行桥架的 安装？	106
问题 100	光纤连接是如何进行分类的？	110
问题 101	利用光纤熔接机熔接光纤的具体操作步骤是 怎样的？	112
问题 102	光纤连接场是如何进行分类的？	114
问题 103	ST 型光纤连接器的互连是按怎样的步骤 进行的？	115
第四节 综合布线系统应用		117
问题 104	综合布线系统工程的产品类别和等级应符合哪些 要求？	117
问题 105	综合布线系统的应用范围包括哪些方面？	117
问题 106	综合布线系统可以应用在哪些场所？	118
问题 107	什么情况下宜采用屏蔽布线系统？	119
问题 108	综合布线系统按开放型办公室布线系统要求进行 设计时，应符合哪些规定？	119
问题 109	工业级布线系统应符合哪些规定？	120
问题 110	综合布线系统产品的选型应遵循什么原则？	121
问题 111	建筑物自动化系统纳入综合布线系统的技术方案 时，应注意哪些问题？	122
问题 112	根据现行国家标准，消防通信系统应符合哪些 规定？	122
问题 113	智能小区布线设计应符合哪些原则？	123
问题 114	智能小区布线系统的等级是如何进行划分的？	126
问题 115	智能小区的各子系统设计是如何进行的？	127
问题 116	住宅综合布线系统的拓扑结构图是怎样的？	128
问题 117	城市住宅小区的綜合布线系统的拓扑结构应符合	

	哪些规定?	129
问题 118	家庭信息接入箱 (DD) 的设置应符合哪些要求? ...	130
问题 119	家庭综合布线的设计是按什么步骤进行的?	130
问题 120	学校计算机网络系统的设计和实施应遵循哪些原则?	132
问题 121	单栋智能化建筑综合布线系统的总体方案是如何进行设计的?	133
问题 122	多栋智能化建筑的综合布线系统是如何进行设计的?	136
第五节	综合布线系统工程的设计	138
问题 123	综合布线系统的设计文件是由哪些部分组成的?	138
问题 124	如何绘制综合布线系统的设计图纸?	138
问题 125	为了确保设计图纸的质量,一般应按什么方法标注设计图纸?	140
问题 126	传统综合布线系统工程的设计方法是怎样的?	140
问题 127	传统综合布线系统工程设计方法的最大缺陷是什么?	141
问题 128	系统集成商需进行哪些设计和材料的计算?	141
问题 129	综合布线系统计算机辅助设计的具体步骤是怎样的?	142

第四章 综合布线各子系统设计

第一节	工作区设计	145
问题 130	工作区是由哪些设备构成的?	145
问题 131	工作区的设计步骤是如何进行的?	146
问题 132	什么是信息插座?	148
问题 133	信息插座的选用原则是什么?	148
问题 134	配置信息插座时应注意哪些问题?	148
问题 135	工作区信息插座的安装应符合哪些规定?	149
问题 136	商务办公环境的工作区布线应符合哪些规定?	149
问题 137	什么是适配器? 适配器的作用是什么?	150
问题 138	工作区适配器的选用宜符合哪些规定?	151

问题 139	综合布线电源的设置应遵循哪些要求？	151
第二节	配线子系统设计	152
问题 140	什么是配线子系统？	152
问题 141	配线子系统的拓扑结构是怎样的？	152
问题 142	在进行配线子系统设计时，应符合哪些要求？	153
问题 143	如何确定配线子系统线缆的类型？	153
问题 144	配线子系统的布线一般采取哪几种方式？	154
问题 145	地面线槽布线方式有哪些优缺点？	157
问题 146	在什么情况下采用大开间水平布线方式？	158
问题 147	配线系统的设计是按怎样的步骤进行的？	158
问题 148	在设计水平（配线）子系统时，应注意哪些要点？	161
问题 149	电信间 FD 与电话交换配线及计算机网络设备之间的连接方式应符合哪些要求？	161
第三节	干线子系统设计	162
问题 150	什么是干线子系统？	162
问题 151	干线子系统的拓扑结构有哪几种类型？	163
问题 152	星形拓扑结构的特点是什么？	165
问题 153	总线型拓扑结构的特点是什么？	165
问题 154	环形拓扑结构的特点是什么？	166
问题 155	树形拓扑结构的特点是什么？	167
问题 156	干线系统的设计要领包括哪几个方面？	167
问题 157	如何确定干线子系统线缆的类型和尺寸？	169
问题 158	如何确定干线子系统的布线距离？	170
问题 159	主干电缆和光缆所需的容量要求及配置应符合哪些规定？	171
问题 160	在设计干线子系统时应注意哪些问题？	171
第四节	建筑群子系统设计	172
问题 161	建筑群子系统电缆布线的方法包括哪几种？	172
问题 162	建筑群子系统的 4 种布线方法各自有哪些优缺点？	174
问题 163	综合布线管道材料的选择应符合哪些规定？	175
问题 164	如何设置人（手）孔？	176

问题 165	如何设置建筑物的引入管道？	177
问题 166	建筑群子系统的设计步骤是怎样的？	177
第五节	设备间设计	180
问题 167	什么是设备间？设备间的主要设备有哪些？	180
问题 168	确定设备间位置时应符合哪些规定？	180
问题 169	如何确定设备间的使用面积？	181
问题 170	设备间的建筑结构应符合什么标准？	181
问题 171	设备间的设备安装应符合哪些规定？	182
问题 172	设备间的环境条件应符合哪些规定？	182
问题 173	设备间的安全可划分为几个等级？	184
问题 174	设备间的内部装饰应符合哪些要求？	185
问题 175	什么是交接间？如何设计交接间？	185
问题 176	如何设计二级交接间？	186
问题 177	配线间和二级交接间管理区是如何进行设计的？	187
问题 178	设备间管理子系统的设计一般是按什么步骤进行的？	189
第六节	管理子系统设计	190
问题 179	什么是管理区？	190
问题 180	管理交接方案包括哪几种？	191
问题 181	管理连接硬件主要有哪几种？	192
问题 182	如何进行综合布线的标记管理？	193
问题 183	管理间的设计步骤是如何进行的？	194
问题 184	进线间的设计应符合哪些规定？	196
问题 185	设备间、电信间、进线间和工作区的配线设备、 缆线、信息点，应符合哪些规定？	197
第七节	系统指标	198
问题 186	在工程的安装设计中，应考虑综合布线系统产品的 哪些机械性能指标？	198
问题 187	在综合布线系统中，对主要性能指标的要求和在测试 中的作用是什么？	199
问题 188	综合布线系统工程设计中系统信道的各项指标值应 符合哪些要求？	203

问题 189	系统信道的电缆导体指标要求应符合哪些规定?	208
问题 190	永久链路的各项指标参数值应符合哪些规定?	208
问题 191	各等级的光纤信道衰减值应符合的规定是什么?	212
问题 192	光缆标称的波长、每公里的最大衰减值应符合的规定是什么?	212
问题 193	多模光纤的最小模式带宽应符合的规定是什么?	213
问题 194	综合布线测试连接方式包括哪几种?	213
第五章 综合布线系统的防护设计		215
第一节	电气防护设计	215
问题 195	在综合布线系统工程设计中,电源线是如何进行布设的?	215
问题 196	在综合布线系统工程设计中,网络线是如何进行布设的?	215
问题 197	综合布线网络在遇到哪些情况时应采取防护措施?	216
问题 198	综合布线系统电缆与电力电缆、电气设备的间距应符合哪些规定?	218
问题 199	墙上敷设的综合布线缆线及管线与其他管线的间距应符合哪些规定?	219
问题 200	综合布线系统应根据环境条件选用相应的缆线和配线设备,选购时应符合哪些规定?	220
问题 201	综合布线系统选择缆线和配线设备的原则是什么?	220
第二节	接地设计	221
问题 202	综合布线系统接地的结构是由哪些部分组成的?	221
问题 203	综合布线系统在采用屏蔽措施时应符合哪	

	些规定?	223
问题 204	配线柜都应单独布线至接地体, 其接地导线的选择应符合哪些规定?	224
问题 205	综合布线的电缆采用金属线槽或钢管敷设时, 其接地应符合哪些要求?	225
第三节	防雷和防火设计	225
问题 206	当电缆从建筑物外面进入建筑物时, 应符合哪些规定?	225
问题 207	通信电缆的防火测试标准是什么?	227
问题 208	在综合布线系统工程设计中, 应采取哪些防火措施?	227
问题 209	光缆传输系统设计应符合哪些要求?	228
参考文献		231

第一章

综合布线系统概论

问题 1 综合布线系统是如何发展起来的？

(1) 传统的专业布线系统。20 世纪 50 年代，经济发达国家开始在城市中兴建新式的大型高层建筑。为了增加建筑物的使用功能，提高服务水平，楼宇自动化的要求被首先提出。开发商开始在房屋建筑内安装各种仪表、控制装置和信号显示设备等，并采用集中控制/监视方式，以便于运行操作和日常维护管理。因此，在新建筑物中需要分别安装独立的传输线路，用来把分散设置在建筑内的各个设备相连，从而组成各自独立的集中监控系统。

(2) 综合布线系统。随着全球社会信息化和经济国际化的深入发展，人们对信息共享的需求日趋迫切，这就需要一个适合信息时代需求的布线方案。为此，发达国家开始研究和推出综合布线系统。集成的布线系统是美国西蒙公司于 1999 年 1 月提出的，它的基本思想是：现在的结构化布线系统对语音/数据系统的综合支持给用户带来了一个启示，能否用类似或者相同的综合布线思想来解决楼房控制系统的综合布线系统问题，使各楼房控制系统如同电话和电脑一样，成为即插即用的系统。

把用于完成计算网络、通信网络、建筑物安全以及环境控制等任务的电子设备集成到一个布线系统中，使之产生更大的效益。当这些独立设备的数量有所增加时，这些设备协同工作的优点就会越发明显。20 世纪 80 年代后期，综合布线系统逐步引入我国。随着近年来我国国民经济的持续快速发展，城市中各种新型高层建筑和现代化公共建筑不断建成。作为信息化社会象征之一的智能化建筑中的综合布线系统，已成为现代化建筑工程中的热门话题，也是建筑工程和通信工程中设计和施工相结合的一

项十分重要的内容。

综合布线系统是随着智能建筑概念的提出和兴起而发展起来的。20 世纪 90 年代，综合布线系统在全世界范围内得到了迅速发展和应用。

综合布线系统的演进如图 1-1 所示。

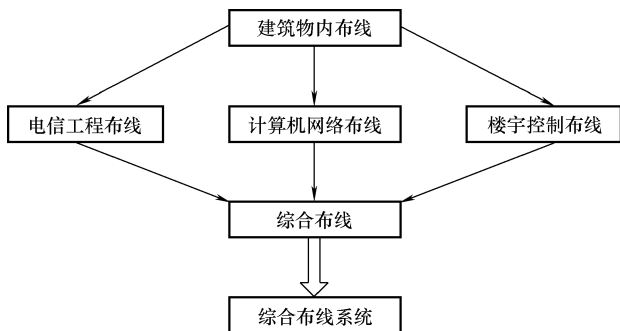


图 1-1 综合布线系统的演进

问题 2 什么是智能建筑？智能建筑有哪些基本功能？

智能建筑或智能大厦（Intelligent Building）是现代信息化发展的必然产物，它起源于美国等西方国家。1984 年 1 月，美国联合技术公司（UTC）在美国康涅狄格（Connecticut）州哈特福德（Hartford）市改建成的一幢旧金融大厦，被称为“都市大厦”。都市大厦的建成是利用现代科技成果对大楼进行信息化改造的成功尝试，从而第一次出现了智能建筑这一概念。

美国智能化建筑学会对智能建筑的定义为：智能建筑是将结构、系统、服务、管理进行优化组合，获得高效率、高功能与高舒适性的大楼，从而为人们提供一个高效且具有经济效益的工作环境。

由上述定义可见，智能建筑是多学科跨行业的系统工程。它是建筑艺术与信息技术相结合的产物，是现代高新技术的结晶。随着微电子技术的不断发展，通信、计算机的应用普及，建筑物内的所有公共设施都可以采用“智能”系统提高大楼的服务能力。