**UDCC**

**DB**

广西壮族自治区工程建设地方标准

DBJ/T45-\*\*\*-20\*\*

P　　　　　　　　　　　　 备案号：J\*\*\*\*\*-20\*\*

智能建筑工程施工工艺规程

Technical specification for construction of

Intelligent building engineering

（征求意见稿）

20\*\*-\*\*–\*\*　发布　 　　　　　　20\*\*-\*\*-\*\* 实施

广西壮族自治区住房和城乡建设厅

广西壮族自治区工程建设地方标准

**智能建筑工程施工工艺规程**

Technical specification for construction of

Intelligent building engineering

**DBJ/T45-\*\*\*-\*\*\*\***

批准部门：广西壮族自治区住房和城乡建设厅

主编单位：广西建工集团有限责任公司

广西工程建设标准化协会

广西建工集团智慧制造有限公司

施行日期：20\*\*年\*\*月\*\*日

20\*\* 广 西

自治区住房城乡建设厅关于批准发布广西

工程建设地方标准《智能建筑工程施工

工艺规程》的通知

桂建标〔20\*\*〕\*\* 号

各设区市住房城乡建设局，各有关单位：

由我厅批准立项，广西建工集团有限责任公司、广西工程建设标准化协会、广西建工集团智慧制造有限公司主编的《智能建筑工程施工工艺规程》广西工程建设地方标准已获专家评审通过，现予以批准发布。标准编号如下：

DBJ/T45-\*\*\*-\*\*\*\* 《智能建筑工程施工工艺规程》

上述标准于 20\*\*年\*\*月\*\*日发布，自 20\*\*年\*\*月\*\*日起实施。

上述标准由广西壮族自治区住房和城乡建设厅负责管理，由

主编单位负责具体技术内容解释。

广西壮族自治区住房和城乡建设厅

20\*\*年\*\*月\*\*日

前 言

根据广西壮族自治区住房和城乡建设厅《关于下达2019年度全区工程建设地方标准、图集制（修）订项目计划的通知》（桂建标〔2019〕21号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，借鉴近年来国内建筑工程施工的实践经验，结合广西实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程共分为23章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、智能化集成系统、信息接入系统、用户电话交换系统、信息网络系统、综合布线系统、移动通信室内信号覆盖系统、卫星通信系统、有线电视及卫星电视接收系统、公共广播系统、会议系统、信息引导及发布系统、时钟系统、信息化应用系统、建筑设备监控系统、火灾自动报警系统、安全技术防范系统、应急响应系统、机房工程、防雷与接地。

本规程由广西壮族自治区住房和城乡建设厅负责管理，由广西建工集团有限责任公司负责具体内容的解释。

本规程在执行过程中，如有意见和建议，请反馈给广西建工集团有限责任公司（地址：南宁市良庆区平乐大道19号，邮编：530201，联系电话：0771-2815093，E-mail：etrc@gxjgjt.com）或广西建工集团智慧制造有限公司（地址：广西南宁市青秀区伶俐镇民兴路10号，邮编：530211，E-mail：ddwl@dadusteel.com），以供今后修订时参考。

本 规 程 主 编 单 位：广西建工集团有限责任公司

广西工程建设标准化协会

广西建工集团智慧制造有限公司

本 规 程 参 编 单 位：广西建工第五建筑工程集团有限公司设计研究院

南宁市思索科贸有限公司

广西鼎汇建设集团有限公司

兴华建工集团股份有限公司

广西启盛建设集团有限公司

广西建工集团第一安装工程有限公司

本规程主要起草人员： 林 永 肖玉明 梁志明 李日红

郑玉洁 袁 波 米小丽 易诗焱

林铁坤 黄彦章 林有超 苏以琨

马晓华 李灯昂 刘德志 李德岗

陆雪莲 邓国璋 谢洁波 黄永学

黄 增 苏 霞 周逸然 温卓颖

本规程主要审查人员：

# 目 次

[1 总 则 7](#_Toc182487917)

[2 术 语 8](#_Toc182487918)

[3 基 本 规 定 9](#_Toc182487919)

[3.1施工管理 9](#_Toc182487920)

[3.2质量管理 9](#_Toc182487921)

[3.3成品保护 10](#_Toc182487922)

[3.4施工注意事项 10](#_Toc182487923)

[4 智能化集成系统 12](#_Toc182487924)

[4.1 一般规定 12](#_Toc182487925)

[4.2 施工准备 12](#_Toc182487926)

[4.3 施工工艺 12](#_Toc182487927)

[4.4 质量记录 14](#_Toc182487928)

[5 信息接入系统 15](#_Toc182487929)

[5.1 一般规定 15](#_Toc182487930)

[5.2 施工准备 15](#_Toc182487931)

[5.3 施工工艺 15](#_Toc182487932)

[5.4 质量记录 19](#_Toc182487933)

[6 用户电话交换系统 20](#_Toc182487934)

[6.1 一般规定 20](#_Toc182487935)

[6.2 施工准备 20](#_Toc182487936)

[6.3 施工工艺 20](#_Toc182487937)

[6.4 质量记录 21](#_Toc182487938)

[7 信息网络系统 22](#_Toc182487939)

[7.1 一般规定 22](#_Toc182487940)

[7.2 施工准备 22](#_Toc182487941)

[7.3 施工工艺 22](#_Toc182487942)

[7.4 质量记录 24](#_Toc182487943)

[8 综合布线系统 26](#_Toc182487944)

[8.1 一般规定 26](#_Toc182487945)

[8.2 施工准备 26](#_Toc182487946)

[8.3 施工工艺 26](#_Toc182487947)

[8.4 质量记录 33](#_Toc182487948)

[9 移动通信室内信号覆盖系统 35](#_Toc182487949)

[10 卫星通信系统 36](#_Toc182487950)

[10.1 一般规定 36](#_Toc182487951)

[10.2 施工准备 36](#_Toc182487952)

[10.3 施工工艺 37](#_Toc182487953)

[10.4 质量记录 37](#_Toc182487954)

[11 有线电视及卫星电视接收系统 39](#_Toc182487955)

[11.1 一般规定 39](#_Toc182487956)

[11.2施工准备 39](#_Toc182487957)

[11.3 施工工艺 39](#_Toc182487958)

[11.4 质量记录 45](#_Toc182487959)

[12 广播系统 46](#_Toc182487960)

[12.1 一般规定 46](#_Toc182487961)

[12.2 施工准备 46](#_Toc182487962)

[12.3 施工工艺 46](#_Toc182487963)

[12.4 质量记录 48](#_Toc182487964)

[13 会议系统 49](#_Toc182487965)

[13.1 一般规定 49](#_Toc182487966)

[13.2施工准备 49](#_Toc182487967)

[13.3 施工工艺 49](#_Toc182487968)

[13.4 质量记录 52](#_Toc182487969)

[14 信息导引及发布系统 53](#_Toc182487970)

[14.1 一般规定 53](#_Toc182487971)

[14.2 施工准备 53](#_Toc182487972)

[14.3 施工工艺 53](#_Toc182487973)

[14.4 质量记录 56](#_Toc182487974)

[15时钟系统 57](#_Toc182487975)

[15.1 一般规定 57](#_Toc182487976)

[15.2 施工准备 57](#_Toc182487977)

[15.3 施工工艺 57](#_Toc182487978)

[15.4 质量记录 59](#_Toc182487979)

[16 信息化应用系统 59](#_Toc182487980)

[16.1 一般规定 59](#_Toc182487981)

[16.2 施工准备 59](#_Toc182487982)

[16.3 施工工艺 60](#_Toc182487983)

[16.4 质量记录 62](#_Toc182487984)

[17 建筑设备监控系统 63](#_Toc182487985)

[17.1 一般规定 63](#_Toc182487986)

[17.2 施工准备 63](#_Toc182487987)

[17.3 施工工艺 63](#_Toc182487988)

[17.4 质量记录 69](#_Toc182487989)

[18 火灾自动报警系统 70](#_Toc182487990)

[18.1 一般规定 70](#_Toc182487991)

[18.2 施工准备 70](#_Toc182487992)

[18.3 施工工艺 70](#_Toc182487993)

[18.4 质量记录 74](#_Toc182487994)

[19 安全技术防范系统 75](#_Toc182487995)

[19.1 一般规定 75](#_Toc182487996)

[19.2 施工准备 75](#_Toc182487997)

[19.3 施工工艺 75](#_Toc182487998)

[19.4 质量记录 81](#_Toc182487999)

[20 应急响应系统 82](#_Toc182488000)

[20.1 一般规定 82](#_Toc182488001)

[20.2施工准备 82](#_Toc182488002)

[20.3施工工艺 82](#_Toc182488003)

[20.4质量记录 84](#_Toc182488004)

[21 机房工程 85](#_Toc182488005)

[21.1 一般规定 85](#_Toc182488006)

[21.2施工准备 85](#_Toc182488007)

[21.3施工工艺 85](#_Toc182488008)

[21.4质量记录 102](#_Toc182488009)

[22 防雷与接地 103](#_Toc182488010)

[22.1 一般规定 103](#_Toc182488011)

[22.2 施工准备 103](#_Toc182488012)

[22.3 施工工艺 103](#_Toc182488013)

[22.4 质量记录 106](#_Toc182488014)

[本规程用词说明 107](#_Toc182488015)

[引用标准名录 108](#_Toc182488016)

Contents

[1 General provisions 7](#_Toc171955088)

[2 Terms 8](#_Toc171955089)

[3 Basic requirements 9](#_Toc171955090)

[3.1 Project implementation 9](#_Toc171955091)

[3.2 Quality assurance 9](#_Toc171955092)

[3.3 Finished product protections 10](#_Toc171955093)

[3.4Construction precautions 10](#_Toc171955094)

[4 Intelligent integrated system 12](#_Toc171955095)

[4.1General requirements 12](#_Toc171955096)

[4.2 Preparation for construction 12](#_Toc171955097)

[4.3 Construction technology 12](#_Toc171955098)

[4.4 Quality record 14](#_Toc171955099)

[5 Information access system 15](#_Toc171955100)

[5.1 General requirements 15](#_Toc171955101)

[5.2 Preparation for construction 15](#_Toc171955102)

[5.3 Construction technology 15](#_Toc171955103)

[5.4 Quality record 19](#_Toc171955104)

[6 Subscriber telephone switching system 20](#_Toc171955105)

[6.1 General requirements 20](#_Toc171955106)

[6.2 Preparation for construction 20](#_Toc171955107)

[6.3 Construction technology 20](#_Toc171955108)

[6.4 Quality record 21](#_Toc171955109)

[7 Information network system 22](#_Toc171955110)

[7.1 General requirements 22](#_Toc171955111)

[7.2 Preparation for construction 22](#_Toc171955112)

[7.3 Construction technology 22](#_Toc171955113)

[7.4 Quality record 24](#_Toc171955114)

[8 Integrated wiring system 26](#_Toc171955115)

[8.1 General requirements 26](#_Toc171955116)

[8.2 Preparation for construction 26](#_Toc171955117)

[8.3 Construction technology 26](#_Toc171955118)

[8.4 Quality record 33](#_Toc171955119)

[9 Mobile communication indoor signal coverage system 35](#_Toc171955120)

[10 Satellite communication system 36](#_Toc171955121)

[10.1 General requirements 36](#_Toc171955122)

[10.2 Preparation for construction 36](#_Toc171955123)

[10.3 Construction technology 37](#_Toc171955124)

[10.4 Quality record 37](#_Toc171955125)

[11 Cable and satellite TV reception system 39](#_Toc171955126)

[11.1 General requirements 39](#_Toc171955127)

[11.2Preparation for construction 39](#_Toc171955128)

[11.3 Construction technology 39](#_Toc171955129)

[11.4 Quality record 45](#_Toc171955130)

[12 Broadcast system 46](#_Toc171955131)

[12.1 General requirements 46](#_Toc171955132)

[12.2 Preparation for construction 46](#_Toc171955133)

[12.3 Construction technology 46](#_Toc171955134)

[12.4 Quality record 45](#_Toc171955135)

[13 Conference system 49](#_Toc171955136)

[13.1 General requirements 49](#_Toc171955137)

[13.2 Preparation for construction 49](#_Toc171955138)

[13.3 Construction technology 49](#_Toc171955139)

[13.4 Quality record 52](#_Toc171955140)

[14 Information guidance and release system 53](#_Toc171955141)

[14.1 General requirements 53](#_Toc171955142)

[14.2 Preparation for construction 53](#_Toc171955143)

[14.3 Construction technology 53](#_Toc171955144)

[14.4 Quality record 56](#_Toc171955145)

[15 Clock Syetem 57](#_Toc171955146)

[15.1 General requirements 57](#_Toc171955147)

[15.2 Preparation for construction 57](#_Toc171955148)

[15.3 Construction technology 57](#_Toc171955149)

[15.4 Quality record 59](#_Toc171955150)

[16 Information application system 59](#_Toc171955151)

[16.1 General requirements 59](#_Toc171955152)

[16.2 Preparation for construction 59](#_Toc171955153)

[16.3 Construction technology 60](#_Toc171955154)

[16.4 Quality record 62](#_Toc171955155)

[17 Construction equipment monitoring system 63](#_Toc171955156)

[17.1 General requirements 63](#_Toc171955157)

[17.2 Preparation for construction 63](#_Toc171955158)

[17.3 Construction technology 63](#_Toc171955159)

[17.4 Quality record 69](#_Toc171955160)

[18 Automatic fire alarm system 70](#_Toc171955161)

[18.1 General requirements 70](#_Toc171955162)

[18.2 Preparation for construction 70](#_Toc171955163)

[18.3 Construction technology 70](#_Toc171955164)

[18.4 Quality record 74](#_Toc171955165)

[19 Security technology defense system 75](#_Toc171955166)

[19.1 General requirements 75](#_Toc171955167)

[19.2 Preparation for construction 75](#_Toc171955168)

[19.3 Construction technology 75](#_Toc171955169)

[19.4 Quality record 81](#_Toc171955170)

[20 Emergency response system 82](#_Toc171955171)

[20.1 General requirements 82](#_Toc171955172)

[20.2 Preparation for construction 82](#_Toc171955173)

[20.3 Construction technology 82](#_Toc171955174)

[20.4 Quality record 84](#_Toc171955175)

[21 Computer room engineering 85](#_Toc171955176)

[21.1 General requirements 85](#_Toc171955177)

[21.2 Preparation for construction 85](#_Toc171955178)

[21.3 Construction technology 85](#_Toc171955179)

[21.4 Quality record 102](#_Toc171955180)

[22 Lightning protection and grounding 103](#_Toc171955181)

[22.1 General requirements 103](#_Toc171955182)

[22.2 Preparation for construction 103](#_Toc171955183)

[22.3 Construction technology 103](#_Toc171955184)

[22.4 Quality record 106](#_Toc171955185)

[Word description for this program 10](#_Toc171955190)7

[List of quoted standards 108](#_Toc171955191)

1 总 则

* + 1. 为了规范智能建筑施工，做到确保质量、 经济合理、安全适用、节能环保，制定本规程。
    2. 本规程适用于新建、改建和扩建的智能建筑工程施工。
    3. 智能建筑工程的施工除应执行本规范外，尚应符合国家、行业及广西现行有关标准的规定。

2 术 语

* + 1. 智能建筑（IB）Intelligent Building

以建筑物为平台，兼备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等，集结构、系统、服务、管理及其优化组合为一体，向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境。

* + 1. 综合布线系统（GCS）Generic Cabling System

综合布线系统是建筑物和建筑群内的传输网络，它使语音和数据以及多媒体通信设备、 交换设备和其他信息管理系统彼此相连，将这些设备与外部通信网络相连接。系统包括建筑物到外部网络的连接点与工作区的信息点之间的所有电缆及相关联的布线部件。

* + 1. 信息网络系统（INS）Information Network System

信息网络系统是应用计算机技术、通信技术、多媒体技术、[信息安全技术](https://baike.baidu.com/item/%E4%BF%A1%E6%81%AF%E5%AE%89%E5%85%A8%E6%8A%80%E6%9C%AF" \t "_blank)和行为科学等，由相关设备构成，用以实现信息传递、[信息处理](https://baike.baidu.com/item/%E4%BF%A1%E6%81%AF%E5%A4%84%E7%90%86" \t "_blank)、信息共享，并在此基础上开展各种业务的系统，主要包括计算机网络、应用软件及网络安全等。

* + 1. 建筑设备自动化系统（BAS）Building Automation System

将建筑物或建筑群内的空调与通风、变配电、照明、给排水、热源与热交换、冷冻和冷却及电梯和自动扶梯等系统，以集中监视、控制和管理为目的构成的综合系统。本规程所用建筑设备监控系统与此条通用。

* + 1. 智能化集成系统（ISI）Intelligent System Integrated

智能化系统集成应在建筑设备监控系统、安全防范系统、火灾自动报警系统及消防联动系统等各子分部工程的基础上，实现建筑物管理系统（BMS）集成。BMS可进一步与信息网络系统（INS）、通信网络系统（CNS） 进行系统集成，实现智能建筑管理集成系统（IBMS）， 以满足建筑物的监控功能、管理功能和信息共享的需求。其目的是通过对建筑物和建筑设备的自动检测与优化控制，实现信息资源的优化管理和对使用者提供最佳的信息服务，使智能建筑达到投资合理、适应信息社会需要，并营造安全、舒适、高效和节能环保的环境。

* + 1. 安全防范系统（SPS）Security And Protection System

以维护社会公共安全为目的，运用安全防范产品和其他相关产品所构成的入侵报警系统、 视频安防监控系统、出入口控制系统、防爆安全检查系统等；或由这些系统为子系统组合或集成的电子系统或网络。

* + 1. 火灾自动报警系统（AFAS）Automatic Fire Alarm System

由火灾探测系统、火灾自动报警系统及消防联动系统和自动灭火系统等部分组成，实现建筑物的火灾自动报警及消防联动。

* + 1. 信息导引及发布系统（IGARS）Information Guidance And Release System

由服务器、网络、播放器、显示设备组成，将服务器的信息通过网络（广域网/局域网/专用网都适用，包括无线网络）发送给播放器， 再由播放器组合音视 频、图片、文字等信息（包括播放位置和播放内容等），输送给液晶电视机等显示设备可以接受的音视频输入形成音视频文件的播放，这样就形成了一套可通过网络将所有服务器信息发送到终端。

3 基 本 规 定

## 3.1施工管理

* + 1. 施工前应由施工单位制定完善的质量管理制度、施工技术措施和安全制度。并对工程所有的器材设备的规格、程序、数量、质量进行检查，无出厂检验证明材料或与设计不符的器材不得在工程中使用。
    2. 安装、调试人员应具有相应的专业资格或专项资格，作业人员应经培训合格并持有上岗证。
    3. 安装调试使用的仪器仪表及计量器具应具有在有效期内的检验、校验合格证。
    4. 施工过程应符合下列规定：

1. 未经专业监理工程师同意，不得实施隐蔽作业。隐蔽工程的过程检查记录，应经专业监理工程师签字。
2. 工程设备安装质量检验应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300的相关规定。
3. 取源部件应与管道及主机同步安装。
4. 工程施工中严禁使用不合格的器材，关键设备应有强制性产品认证证书和标志等文件。

## 3.2质量管理

* + 1. 材料、器具、设备进场质量检测应符合下列规定：

1. 列入《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》或实施生产许可证和上网许可证管理的产品应进行产品质量检查，未列入的产品也应按规定程序通过产品质量检测后方可使用。
2. 材料及设备的质量检查应包括安全性、可靠性及电磁兼容性等项目，并由生产厂家出具相应检测报告。
3. 材料及主要设备的检测应符合下列规定：
4. 应按工程设计文件进行进场检验，进场检验应有书面记录和参加人签字并经专业监理工程师或建设单位专业人员确认。
5. 应对材料、设备的外观、规格、型号、数量及产地等进行检查复核。
6. 主要设备、材料应有生产厂家的质量合格证明文件及性能的检测报告。
   * 1. 智能建筑各子系统的安装质量应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300的相关规定。
     2. 智能建筑各子系统的安装质量的检测应符合下列规定：
7. 各子系统的安装质量检测工作，应按国家现行的相关标准、行业规范以及地方性的法规要求执行。
8. 施工单位在完成系统安装后，应立即组织自检程序。自检过程中，应对检测项目逐项进行检测，并记录每一项检测的结果与数据。
9. 根据各子系统的不同要求，施工单位应组织系统试运行。试运行结束后，应编制并提交试运行报告。
   * 1. 智能建筑工程的检测要求应符合下列规定：
10. 各子系统接口质量检查要求：
11. 所有接口应由接口供应商提交接口规范和接口测试大纲。
12. 接口规范和接口测试大纲宜在合同签订时由合同签订双方审定。
13. 由施工单位根据测试大纲予以实施，并保证系统接口的安装质量。
14. 系统检测的条件应符合下列规定：
15. 各子系统安装调试完成并进行试运行。
16. 已提供子系统完整的技术文件。
17. 施工单位应组织有关人员依据合同技术文件和设计文件，以及本规范的相应规定制定系统检测方案。
18. 检测应按系统检测方案进行。
    * 1. 对应用于智能建筑系统的软件产品质量检查应符合下列规定：
19. 应核查使用许可证及使用范围。
20. 对由系统承包商编制的用户应用软件、软件组态及接口软件等，应进行功能测试和系统测试。
21. 所有软件产品应提供完整的文档（包括程序结构说明、安装调试说明、使用和维护说明书等）。

## 3.3成品保护

* + 1. 设备机房、使用系统房间的门窗均应加锁，未经许可非安装人员不准入内。
    2. 室内保持清洁干净、走道畅通、通风良好，室温宜保持在18℃~28℃，相对湿度宜为30%~75%，室内严禁烟火。
    3. 对现场安装完成的设备，应采取包裹、遮盖、隔离等必要的防护措施，并避免碰撞及损坏。
    4. 软件和系统的保护应符合下列规定：

1. 更改软件和系统的配置应做好记录。
2. 在调试过程中应每天对软件进行备份，备份内容应包括系统软件、数据库、配置参数、系统镜像。
3. 备份文件应保存在独立的存储设备上。
4. 系统设备宜设置不同权限的登录用户名和密码，并有专人管理，不应泄露。
5. 计算机无人操作时应锁定。
   * 1. 安装完毕的设备应防止损坏及污染。地面线槽出线口应加强防水措施。

## 3.4施工注意事项

3.4.1 在施工现场存放的设备，应采取防尘、防潮、防砸、防压及防盗等措施。

3.4.2 施工过程中，遇有雷电、阴雨、潮湿天气或者长时间停用设备时，应关闭设备电源总闸。

3.4.3 系统设备安装，不得损坏建筑物，并保持墙面清洁。

3.4.4 安装吊顶内线缆、线槽，不得损坏龙骨和吊顶。

3.4.5 若在地下施工，应进行防水防涝分析，并采取相应防护措施。

3.4.7 夏季施工时，如机房的环境温度不在设备允许的运行温度范围内，应暂停施工安装。

3.4.8 在建筑主体的防雷接地系统、弱电联合接地或单独接地系统尚未做好并投入运行的情况下， 遇到雷电天气，禁止施工安装，并将信息网络设备拆下并收回到现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343规定的防护区内。

4 智能化集成系统

## 4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于智能建筑工程中的智能化系统集成的工程实施及质量控制、系统检测。

4.1.2 智能化系统集成的检验应包括各子系统之间的协调控制能力、信息共享综合管理能力、运行管理与系统维护的可实施性、使用的安全性和方便性等。

4.1.3 智能化集成系统所在的计算机机房应作必要的防静电、防雷击（含反击雷）、防火的防护措施，对于有高等级要求的网络、计算机设备，还应保证温湿度、空气洁净度满足设计要求。

## 4.2 施工准备

4.2.1 主要材料有服务器、工作站、网关、防火墙、缆线、系统软件、应用软件、开发工具、通信接口转换器等。

4.2.2 主要机具有计算机、电工工具、对讲机、网络专用工具、测试软件及仪器等。

4.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 机房建筑情况（含防火安全措施）、机房地线和电源线的布放应满足设计要求。
2. 智能化子系统已安装调试完成、达到工程检验条件。
3. 应用软件均应提供完备齐全的软件资料、程序结构说明、安装调试说明、使用和维护说明。

## 4.3 施工工艺

选择集成协议、集成核心和系统平台

集成网络系统

集成应用软件

集成系统测试及试运行

实现系统安全

4.3.1 智能化集成系统施工工艺流程见图4.3.1。

图4.3.1 智能化集成系统施工工艺流程图

4.3.2 选择集成协议、集成核心和系统平台应符合下列规定：

1. 集成系统与各子系统协议应保持兼容，协议不兼容时应编制通信接口。系统集成的互联和互操作可采用下列技术手段之一实现：
2. 采用统一的通信协议实现系统集成。
3. 采用协议转换实现系统集成。具有不同协议的网络互联，可以采用协议转换器。
4. 采用OPC技术实现系统集成。
5. 采用ODBC技术实现系统集成。
6. 选择集成核心应符合下列原则：
7. 选择在整个智能化系统中比重最大系统的软件。
8. 选择在各种控制系统中采用最先进技术的软件。
9. 选择高层通信技术最开放的软件。
10. 宜以BAS或OA系统的软件为集成核心。
11. 选择系统平台应满足操作、维护的便利性及系统安全性要求。

4.3.3 集成网络系统应符合下列规定：

1. 集成网络系统应采用分层网络结构，高层网络宜采用通用的办公网络系统，底层网络宜根据数据流、稳定性等要求选择相应的工业控制网络。
2. 常用的网络设备应符合下列规定：
3. 网卡的计算机接口和网络接口应适合所用的计算机和网络系统物理层要求。
4. 集线器（HUB）应具备产品说明书，相关参数应满足设计要求。机架式的HUB，还应检查机架质量，应具有相应的质保资料。
5. 交换机宜采用VRRP、以太网链路聚合等技术保证应用的可用性。
6. 路由器应支持用户所采用的网络协议，并满足系统接口和软件协议需求。

4.3.4应用软件集成包括系统功能接口的实现、实时数据库及系统功能集成，并应符合下列规定：

1. 功能接口的软硬件性能要求、功能要求、技术标准应满足设计要求和国家现行标准的相关规定。
2. 应用软件集成的接口开发工作应调研工作流程和数据流，并进行模块测试、组装测试和总体测试，形成软件测试报告。
3. 应根据接口规范制定接口测试大纲并经有关方批准，然后按大纲逐项检测接口的软、硬件，保证接口性能符合设计要求，能实现接口规范中规定的各项功能，并不发生通信瓶颈及系统兼容性问题。功能接口产品的检测报告应包括检测依据、检测设备和检测结果记录。
4. 实时数据库应具数据的安全性、完整性和并发控制功能，安装数据库前，应作下列检查：
5. 检查网络操作系统与被安装的数据库是否相匹配。
6. 检查数据库的版本是否满足设计要求，对商用数据库软件检查有无使用许可证。
7. 数据库应有技术和使用说明书等全套文档资料。
8. 集成系统应具有下列管理功能接口：
9. 建筑设备监控系统、安全技术防范系统、火灾自动报警系统、一卡通系统、车库管理等系统的网络运行状态应有集中监视与管理功能接口。
10. 建筑设备监控系统、安全技术防范系统、火灾自动报警系统、一卡通系统应有联动控制功能接口。
11. 应有集中控制功能接口，包括系统运行的启、停时间表，需要中央控制室控制的动作和系统监视控制功能等。
12. 应有全局事件的决策管理功能接口。
13. 对集成在IBMS上的各个子网的管理系统，除了共享信息和资源外，还应对建立的各个虚拟子网进行配置和安全管理。
14. 应有系统的运行、维护、管理和流程自动化管理功能接口。
15. 应提供自编软件的软件测试大纲、必要的调试检测用的软件和开发工具。软件应通过功能测试、性能测试和安全测试并检验合格，且持续运行时间不低于1个月。

4.3.5 实现系统安全应符合下列规定：

1. 应采用多级客户机/服务器模式，内外交换处应利用防火墙隔离，防火墙应具有下列功能：
2. 网络安全屏障功能：可禁止不安全的协议进出受保护的网络，可以拒绝攻击的报文并通知防火墙管理员。
3. 网络安全策略配置功能：应能通过防火墙的安全配置将所有安全措施配置在防火墙上，如口令、加密、身份认证、审计等。
4. 网络监控审计功能：防火墙应能记录所有的访问记录，并提供网络使用情况的统计数据。出现可疑动作时，应报警并提供网络是否受到监测和攻击的详细信息。
5. 信息防泄露功能：可通过防火墙对内部网络的划分实现内部网络重点网段的隔离，阻止安全漏洞暴露内部网络。
6. 应使用入侵检测 (IDS) 技术进一步加强网络安全。
7. 各类网络的安全应符合下列规定：
8. 语音网络应保证通信服务不中断，并防止线路盗用、语音窃听。
9. 基础数据网(X. 25/DDN/FR/ATM)应保证通信的高可靠性及不间断的服务。
10. 宽带IP数据网应具有防止地址盗用、地址欺骗、内容窃取或更改、计算机病毒等风险的措施。
11. 应用访问控制策略控制用户使用资源，宜从网络用户验证、网络用户访问资源的权限、传输安全等方面进行控制。
12. 网络防病毒软件应能有效地检测和清除各种已知和未知病毒。

4.3.6 集成系统测试及试运行应符合下列规定：

1. 应确认在统一操作界面上对所有系统工作情况实现监视。
2. 对各智能化系统的联动功能应进行全面测试，验证其协同工作的有效性和准确性。
3. 应测试物业管理、设备管理及人员管理系统，其功能满足设计要求。
4. 应评估建筑物信息服务系统的关键信息、资料、数据库及信息传输渠道满足设计要求。
5. 应对用于系统集成的各类通信设备进行功能性测试，通信畅通无阻并且满足系统集成要求。
6. 应模拟非法访问和系统入侵等场景，并测试系统安全性能达到设计要求。
7. 软硬件产品检测：
8. 应验证硬件产品性能、功能、安全性、电源与接地、可靠性及电磁兼容性。
9. 应进行软件功能测试，包括容量、可用性、安全性、可恢复性、兼容性、可维护性、数据传输格式与速率验证等。
10. 系统集成调试完成后，经与建设方协商投入试运行。试运行期间，由建设单位或物业管理单位负责记录值班试运行情况，并妥善保存所有测试与试运行记录，纳入文档管理体系。

## 4.4 质量记录

4.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 所用材料及设备的出厂合格证、使用说明书、质量检验报告、进场抽样检查报告。
2. 系统各项软件功能测试记录。
3. 系统各项硬件功能测试记录。
4. 系统试运行记录。

5 信息接入系统

## 5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于智能建筑工程中安装的信息接入系统的系统施工、测试和检验。

5.1.2 信息接入系统的机房环境应符合本规程第21章的相关规定，机房安全、电源与接地应符合本规程第 19 章、第 22 章的相关规定。

5.1.3 信息接入系统缆线的敷设应符合本规程第8章综合布线系统的相关规定。

## 5.2 施工准备

5.2.1 主要材料有数字程控交换机、数字资料接点机（DDN）、宽频接入设备（DSLAM、LAN，SWITCH等）、数字传输设备、电源等机房设备；电话机、传真机、计算机等终端设备；桥架、线槽、光缆、电缆、电线、支吊架管材、型材等安装用料。

5.2.2主要机具有电焊机、切割机、砂轮机、专用工具、光纤熔接机等施工机具；场强仪、综合数字分析仪、网络测试仪、示波器、数字万用表、PCM呼叫分析器、PCM信道测试仪、信令分析仪、对讲机等测试仪器。

5.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 施工前应进行场地检查，机房建筑情况应满足设计要求，并且应符合下列规定：
2. 机房应远离电梯机房、水泵房等易产生电磁辐射干扰的场所，相隔距离应＞15m；
3. 应无有害气体或蒸汽以及烟尘侵入，并远离易燃易爆场所；
4. 机房内应根据规模大小设置七氟丙烷或二氧化碳等固定式或手提式灭火装置，禁止采用水喷淋装置。
5. 机房地线和电源线的布放应满足设计要求。
6. 应在首批机房设备、终端设备、电源设备等全部到齐方可进行施工，其他设备和材料数量应满足连续施工的要求。
7. 通信接入系统接入公用通信网信道的传输率、信号方式、物理接口和接口协议应满足设计要求。

## 5.3 施工工艺

5.3.1 信息接入系统施工工艺流程见图5.3.1。

线缆敷设

机架设备安装

机台和终端设备安装

配线架安装

系统测试

试运行及检验测试

图5.3.1 信息接入系统施工工艺流程图

5.3.2 线缆敷设与设备接地要求应符合下列规定：

1. 线缆敷设要求应符合下列规定：
2. 电源线宜与信号线、控制线分开敷设。
3. 电缆布放的路线、位置和截面应满足设计要求。
4. 捆绑电缆弯曲半径不宜小于电缆直径的10倍，同一类型的电缆弯度应一致；穿放光缆时，其弯曲半径不宜小于其外径的10倍。
5. 软光纤应采用独用塑料线槽敷设，与其他缆线交叉时应采用穿塑料管保护。
6. 电缆或光纤两端成端后应按设计作好标记。
7. 电源线的敷设应满足下列要求：
8. 交换机系统使用的交流电源线（110V/220V）应有接地保护线。
9. 直流电源线应保证电压降指标及对地电位满足设计要求。
10. 机房的每路直流馈电线两端腾空时，用500V的兆欧表测试正负线间和负线对地间绝缘电阻均应≥1MΩ，交换系统使用的交流电源线两端腾空时，用500V的兆欧表测试芯线间和芯线对地间绝缘电阻均应≥1MΩ。
11. 电源导线的固定方法和要求，应满足设计要求。
12. 电源线色标应清晰、正确，正线为红色，负线为蓝色。
13. 汇流条转弯和电源线转弯时的曲率半径应满足设计要求。
14. 汇流条鸭脖弯连接的铜排搭接长度应等于其宽度。
15. 电信设备的工作接地，应单独设置或与建筑物内变压器的工作接地共享接地装置。采用共同接地装置时，应通过绝缘的专用接地线与接地装置相连，其接地电阻应≤12Ω，宜用两根截面≥25mm2的铜芯绝缘线穿管敷设到共同接地极上，音频信号传输导线的屏蔽层应牢固接地。

5.3.3 机架设备安装应符合下列规定：

1. 机架安装垂直度偏差应≤3mm。
2. 大列主走道侧应对齐成直线，误差应≤5mm，相邻机架应紧密靠拢，整列机架应在同一平面上，无凹凸现象。
3. 有抗震要求时，机架应按设计的抗震要求进行加固。
4. 告警显示单元应安装位置端正合理，标志清楚。

5.3.4 配线架安装应符合下列规定：

1. 配线架的位置应符合设计要求，垂直度偏差应＜3mm，底座水平度偏差应＜1mm/m。
2. 金属架应接地良好，告警装置应完整、可靠。
3. 有抗震要求时，配线架应按设计要求进行抗震加固。

5.3.5 机台和终端设备安装应台列安装整齐，机台边缘应成一直线，相邻机台紧密靠拢，台面相互保持水平，衔接处无明显高低不平现象；终端设备应配备完整，安装就位，标志齐全、正确。

5.3.6 系统测试应符合下列规定：

1. 数字程控交换机的系统检查测试应符合下列规定：
2. 通电测试前，机房温度应为18℃～28℃，相对湿度应为30%～75%，直流电压应满足设计要求。设备的各种熔丝规格应满足要求；列架、机架应接地良好；设备内部的电源布线无接地现象且主电源正常。
3. 硬件通电测试应按厂商提供的设备技术资料测试。
4. 系统功能测试应包括下列内容：
5. 系统建立功能测试，应包括系统初始化；系统自动/人工再装入；系统自动/人工再启动等。
6. 系统交换功能测试，应包括本局及出入局呼叫；市话汇接呼叫；各种用户交换机的来去话呼叫；长途及国际来、去呼叫；计费；非电话业务；特种业务呼叫；新业务性能等。
7. 系统维护管理功能测试，应包括人机命令核实、告警系统测试；话务观察和统计；例行测试；中继和用户线的人工测试；用户资料和局数的管理；故障诊断；冗余设备的人工/自动倒换；输入、输出设备的性能测试等。
8. 系统信号方式及网络支撑测试，应包括用户的信号方式（脉冲、多频）、局间信令方式（随路、共路）、系统的网同步功能、系统的网管功能等。
9. 程控用户交换机或其他通信设备的测试应符合下列规定：
10. 可靠性测试应符合下列规定：
11. 软件测试故障不应大于8个，更换印刷板次数不应大于0.05次/100户及0.005次/30 路PCM系统；全局处理机再启动指标应符合表 5.3.6-1 的规定。

**表 5.3.6-1 全局处理机再启动指标要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类 别 | 全局处理机 | |
| 1对~3对（次） | 3对以上（次） |
| 次要 | 3 | 4 |
| 严重 | 1 | 2 |
| 再装入 | 0 | 1 |

1. 分群设备的可靠性指标应符合下列规定：

a.每一用户级群公共设备产生通话中断或停止接续超出1min以上的故障，每群每月≤0.1次。

b.由中继级群公共设备产生通话中断或停止接续超出1min以上的中继级分群阻断率，不得大于表5.3.6-2 的规定。

**表5.3.6-2 中继级分群阻断率指标**

|  |  |
| --- | --- |
| 中继级群容量（话路） | 中继级群阻断率 |
| ≤64 | 0.15次/每月/每群 |
| 64~480 | 0.1次/每月/每群 |

c.选组级交换网络不得产生通话用户阻断。

d.分散设备的可靠性指标应符合表 5.3.6-3 的规定。

**表 5.3.6-3 个别用户不正常呼出或呼入接续**

|  |  |
| --- | --- |
| 每千门用户 | 0.5户次/月 |
| 每百条中继线 | 0.5线次/月 |

1. 接通率测试应满足局内接通率应达到99.96%以上，局间接通率应达到98%以上。
2. 处理能力和过负荷测试应满足下列要求：
3. 当系统达到BHCA（中继模块的处理能力）值时，对人机命令的响应90%均应在3s以内。
4. 当处理机的处理能力超过上限值时，应自动逐步限制普通用户的呼出；所限制的用户应均匀分布，优先用户不受限制；不允许同时对所有普通用户停止服务。
5. 系统信号测试，应包括用户信号方式、局间信号方式、组网能力、网同步功能等。
6. 系统建立测试，应包括初始化、系统自动/人工再装入、系统自动/人工再启动等。
7. 系统维护管理功能测试，应包括人机命令核实、告警系统测试、话务观察和统计、例行测试中继和用户线的人工测试、用户资料和局资料的管理、故障诊断、冗余设备的自动/人工倒换、输入、输出设备的性能测试等。
8. 系统信号方式及配合测试，应包括用户的信号方式（脉冲、多频）、局间信号方式（随路、共路）、系统的网同步功能等。

5.3.7 试运行及检验测试应符合下列规定：

1. 试运行应符合下列规定：
2. 试运行阶段应从初验测试完毕、割接开通后开始，时间应不少于3个月。
3. 试运行检验测试的主要指标和性能应达到试运行观察指标。如果主要指标不满足要求，应从次月开始，重新进行3个月。在试运转期间，如果障碍率总指标合格，但某月的指标不合格时，应追加1个月，直到合格为止。
4. 在试运行期间，应至少接入设备容量20%以上的用户联网运行。
5. 试运行观察指标应符合下列规定：
6. 硬件故障率。因元器件损坏，须更换印制板的次数：应≤0.04次/（100户·每月）及0.004次/（30路PCM系统·每月）。
7. 试运行期间，系统自动再启动的指标要求应符合表5.3.8的规定。

**表5.3.7 系统自动再启动的指标要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 第一月 | | 第二月 | | 第三月 | |
| 全局处理机 | | 全局处理机 | | 全局处理机 | |
| 1~3对 | 3对以上 | 1~3对 | 3对以上 | 1~3对 | 3对以上 |
| 次 要 | ＜3 | ＜4 | ＜2 | ＜3 | ＜2 | ＜3 |
| 严 重 | ＜1 | ＜2 | ＜1 | ＜1 | 0 | ＜1 |
| 再装入 | 0 | ＜1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

1. 计费差错率应小于万分之一。
2. 交换网络非正常倒换的指标：第一月＜2次；第二月＜1次；第三月＜1次。
3. 在试运转阶段不得出现由于设备原因进行人工再装入和最高级的人工再启动情况。
4. 在试运转期间，不应产生由于软件设计错误造成的故障。
5. 分群设备与分散设备的可靠性指标应与初验测试阶段指标相同。
6. 试运转模拟呼叫测试应符合下列规定：
7. 局内接通率测试，应用仿真呼叫器每月测试一次，每次作10000次呼叫，接通率应≥99.9%，呼叫应在忙时进行；应用人工拨号方法每月测试一次，作1000次呼叫，接通率应≥99.5%，呼叫应在忙时进行。
8. 局间接通率测试，应在各局向出入中继接通率应每月测试一次，每个局向作200次呼叫，接通率应≥95%，测试时连接4对用户，应在话务清闲时进行。
9. 长途电路接通率测试，应在长途交换机上，对长途电路接通率每月测试一次，要求长途来、去话接通率优于长途电路维护考核指标；长途电路、长市中继电路可用率应在98%以上。
10. 长时间通话测试，应每月测试一次，用10对话机连成通话状态，在48h后，通话电话应正常，计费正确，无重接、断话或单向通话等现象。

5.3.8 信息接入系统的设备、材料进场检验要求应按下列规定执行：

1. 型材、管材和铁件的检验要求应符合下列规定：
2. 各种型材的材质、规格均应符合设计文件的规定，表面应光滑、平整，不得变形、断裂。
3. 管材采用钢管、硬聚氯乙烯管、玻璃钢管时，其管身应光滑无伤痕，管孔无变形，孔径、壁厚应满足设计要求。
4. 管道采用水泥管块时，应符合现行国家标准《通信管道工程施工及验收技术规范》GB 50374的相关规定。
5. 各种规格铁件的材质均应符合质量标准，不得有歪斜、扭曲、飞刺、断裂或破损。
6. 铁件的表面处理和镀层应均匀完整、表面光洁，无脱落、无气泡等缺陷。
7. 缆线的检验应符合下列规定：
8. 绞电缆、音视频线缆、光缆规格、程序、形式应满足设计要求。
9. 电缆标志、卷标内容应完整，并附出厂检验合格证。
10. 应随机从盘中抽样测试电缆电气性能。
11. 线料和电缆外皮应无老化、变质、扭曲、破损、折皱，并进行通断和绝缘检查。
12. 电缆、接线端子板等应进行电气性能抽样测试，电缆绝缘电阻应≥200MΩ，端子板绝缘电阻应≥500MΩ。
13. 缆线外端应标注类别与序号并识别A、B端。
14. 光缆外表应无损伤，封装良好；应依据合格证与测试记录，审核光纤的几何、光学、传输特性和机械物理性能是否满足设计要求。
15. 对62.5/125μm或50/125μm多模及单模光缆，应现场测试衰减常数与长度。应使用OTDR测试衰减，异常时辅以光功率计验证；光纤长度测试应逐一进行，差异大时应从另一端测试或通光检查排除断纤。
16. 光纤调度软纤（光跳线）检验应符合下列规定：
17. 光纤调度软纤应具有经过防火处理的光纤保护包皮，两端的活性连接器（活接头）端面应配有合适的保护盖帽。
18. 每根光纤调度软纤中光纤的类型应有明显的标记，选用时应满足设计要求。
19. 保安接线排的保安单元过压、过流保护各项指标应满足设计要求。
20. 光纤插座的连接器使用型号数量和位置应满足设计要求。
21. 光纤插座面板应有发射（TX）和接受（RX）的明显标志。
22. 对绞电缆（UTP 和 STP）的电气性能、机械特性、传输性能及插接件的具体技术指标和要求应满足设计要求。
23. 通信电缆设备检验应满足设计要求。

## 5.4 质量记录

5.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 所用材料及设备的出厂合格证、生产许可证、使用说明书、安装技术文件“3C”认证、质量检验报告、进场抽样检查报告。
2. 信息接入系统的检测记录和检测报告。
3. 工程安装质量及观感质量检测记录。

6 用户电话交换系统

## 6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于电话交换系统的工程实施及质量控制、系统检测。

6.1.2用户电话交换系统的机房接地应符合现行国家标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689的相关规定。

6.1.3对于抗震设防的地区，用户电话交换系统的设备安装应符合现行行业标准《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059的相关规定。

## 6.2 施工准备

6.2.1 主要材料有数据连接线、跳线（含UTP双绞线、光纤跳线）。

6.2.2 主要机具有数字程控交换机、话务台、软件等设备;剥线钳、电工刀、电烙铁、万用表、线坠、对讲机、万用表、250V摇表、对号器等调试工具。

6.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 应对运到工地的器材进行清点数量、核对型号与外观检查；电缆、接线板等应抽样检测电气特性，结果应满足设计要求。
2. 前端布线工程施工完毕，且已竣工通过系统检测，具备竣工验收的条件。
3. 机房的建筑和环境条件应满足设计要求并符合现行行业标准《固定电话交换设备安装工程设计规安装应范》YD 5076第14章中的相关规定，包括但不限于机房的土建和装修已全部竣工，门窗完整严密，防尘良好，地面平整光洁，预留沟、槽、管、洞的数量、位置和尺寸，均满足安装设计要求，照明、电源、通风、空调等设备安装完毕，温度、湿度、净化防尘以及防静电等条件满足工程需要。
4. 应制定数字程控交换系统安装调试方案。

## 6.3 施工工艺

6.3.1 用户电话交换系统施工工艺流程见图6.3.1。

设备安装

系统调试

系统检验

图6.3.1 用户电话交换系统施工工艺流程图

6.3.2设备安装应符合以下规定：

1. 交换机机柜安装应遵循设计图，垂直偏差应≤3mm。
2. 机柜内接插件应牢固连接机架。
3. 机柜应直线排列且安装整齐，5m误差应≤5mm。
4. 配线架垂直偏差应≤3mm，底座水平误差应≤2mm/m。
5. 终端设备完整安装，标志正确、清晰齐全。
6. 有抗震要求的设备应按设计要求加固。
7. 电源线绝缘电阻应≥1MΩ，交流线应包含保护接地。

6.3.3 系统调试应符合下列规定：

1. 交换机设备通电前，应对下列内容进行检查：
2. 各种电路板数量、规格、接线及机架的安装位置应与施工图设计文件相符且标识齐全正确。
3. 各机架所有的熔断器规格应满足设计要求，检查各功能单元电源开关应处于关闭状态。
4. 设备的各种选择开关应置于初始位置。
5. 设备的供电源线，接地线规格应满足设计要求，并且接线应正确、牢固。
6. 应检测机房主电源输入电压正常后方可进行通电测试。
7. 电话交换系统的自检、时钟同步、时钟等级和性能参数应满足设计要求。
8. 安装电话交换机服务系统、联机计费系统、交换集中监控系统的调试应达到系统无故障，并应提供相应的测试报告。

6.3.4 系统检验应符合下列规定：

1. 电话交换系统的检测阶段、检测内容、检测方法及性能指标要求应符合现行行业标准《固定电话交换网工程验收规范》YD 5077的相关规定。
2. 通信系统连接公用通信网信道的传输率、信号方式、物理接口和接口协议应满足设计要求。
3. 电话交换系统安装各种业务板及业务板电缆，信号线和电源应分别引入。
4. 各设备、器件、盒、箱、线缆等的安装应满足设计要求，并应做到布局合理、排列整齐、牢固可靠、线缆连接正确、压接牢固，线缆标识应清晰、明确。

## 6.4 质量记录

6.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 数字程控交换机的出厂合格证、入网证明、质量检验报告、产品技术文件。
2. 材料、构配件进场检验记录。
3. 工程安装质量及观感质量检查记录。
4. 系统调试及试运行记录。

7 信息网络系统

## 7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于智能建筑工程中信息网络系统的工程实施及质量控制、系统检测。

7.1.2 信息网络系统应包括计算机网络、应用软件及网络安全等内容。

7.1.3 对于涉及国家秘密的党政机关、企事业单位及其它特殊场所的信息网络工程的检测，应参照国家相关规范的规定进行检测。

## 7.2 施工准备

7.2.1 主要材料有数据连接线、跳线（含UTP双绞线、光纤跳线）。信号传输材料、机房设备材料、终端材料的规格、型号、数量应满足设计要求，并有产品合格证、性能检验报告及国家强制产品认证“3C”标识，电缆所附标志、标签内容应齐全、清晰；镀锌钢管、镀锌线槽、金属膨胀螺栓、金属软管、接地螺栓等应满足设计要求。

7.2.2 主要机具有计算机（服务器、终端机）系统软件、打印机、集线器、交换机、路由器、调制解调器等设备及软件；万能表、便携式计算机、网络分析仪、对讲机等调试工具。

7.2.3 作业条件应符合下列规定：

**1** 综合布线系统应施工完毕且通过系统检测，具备竣工验收的条件。

**2** 机房、设备间装修施工完毕，电源与接地装置已安装完成，具备安装条件。

## 7.3 施工工艺

7.3.1 信息网络系统施工工艺流程见图7.3.1。

机柜安装

设备安装

软件安装

网络测试

网络安全测试

图7.3.1 信息网络系统施工工艺流程图

7.3.2 机柜安装应符合下列规定：

**1** 机柜正面净空应≥150cm、背面净空应≥80cm。

**2** 螺钉垂直偏差度应＜3mm。

**3** 机柜内应安装足够容量的电源插座。

4 地线应良好接地，接地电阻应<1Ω。

7.3.3 设备安装应符合下列规定：

**1** 安装位置应符合设计要求，安装应平稳牢固，并应便于操作。

**2** 机柜内安装的设备应由通风散热措施，内部接插件与设备连接应牢固。

**3** 承重要求大于600kg/**㎡**的设备应单独制作设备基座，不应直接安装在抗静电地板上。

4 对有序列号的设备应登记设备的序列号。

**5** 应对有源设备进行通电检查，设备应工作正常。

**6** 跳线连接应规范，线缆排列应有序，线缆上应有正确牢固的标签。

**7** 设备安装机柜应张贴设备系统连线示意图。

7.3.4 软件安装应符合下列规定：

1. 应按设计文件为设备安装相应的软件系统，系统安装应完整，软件应为正版软件。
2. 操作系统、防病毒软件应设置为自动更新方式，防病毒软件应始终处于启动状态。
3. 软件系统安装后应能正常启动、运动和退出。
4. 软件安装完成后，应为操作系统、数据库、应用软件设置相应的用户密码。多台服务器与工作站之间或多个软件之间不得使用完全相同的用户名和密码组合。

7.3.5 网络测试应符合下列规定：

1. 应进行VLAN划分，对各设备的域名、IP地址、MAC地址进行确定。
2. 网络可用性检测应包含设备网络性能检测，网络联通性测试，无线局域网性能测试。
3. 网络性能检测应符合下列规定：
4. 应检测从发送端口到目的端口的最大延时和丢包率等数值，丢包率应＜0.01%；
5. 应采用ping命令对网络传输的响应时间进行检测，单位内部局城网的响应时间应≤5ms；
6. 对于核心层等骨干链路、汇聚层到核心层的上联链路，应全部进行检测；对接入层到汇聚层到上联链路，应按不低于10%的比例进行抽样测试，且抽样数不应少于10条；上联链路数不足10条的，应全部检测。
7. 网络连通性检测应符合下列规定：
8. 网管工作站和网络设备之间的通信应满足设计文件要求，各用户终端应根据安全访问规则智能访问特定的网络与特定的服务器。
9. 根据网络配置方案要求，保证网络节点符合设计规定的通讯协议和使用标准，同一VLAN的接口之间应采用相应的防环措施。
10. 根据配置方案要求，检测局域网内用户与公共网之间的通信能力。
11. 应按接入层设备总数的10%进行抽样测试，且抽样数不应少于10台；接入层设备少于10台的，应全部测试。
12. 无线局域网性能测试应按现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339的相关规定执行，并应符合下列规定：
13. 在覆盖范围内接入点的信道信号强度一般不低于-75dBm。
14. 网络传输速率不应低于5.5Mbit／s。
15. 应采用不少于100个ICMP 64Byte帧长的测试数据包，不少于95%路径的数据包，丢失率应＜5%。
16. 应采用不少于100个ICMP 64Byte帧长的测试数据包，≥95%且跳数＜6的路径的传输时延应＜20ms。
17. 应按无线接入点总数的10%进行抽样测试，抽样数不应＜10个；无线接入点少于10个的，应全部测试。
18. 设备性能检测包含交换机性能检测，路由器性能检测，并应符合下列规定：
19. 交换机性能检测应包含下列内容：
20. 转发性能测试：交换机转发性能测试应包括二层、三层交换机的数据帧的丢包率、转发时延的测试。交换机转发性能测试应对其所有端口（含以太端口、快速以太端口、千兆以太端口、万兆以太端口）进行测试；交换机转发性能测试应先对板（卡）内多端口测试，后对板(卡)间多端口的测试；每项参数的测试时间宜大于5min。
21. 大包时延测试：大包时延测试的单个报文大小宜大于64KB。
22. 高端性能测试：应包括基于源IP/MAC地址进行的负荷分担功能测试、链路聚合冗余备份功能测试、PIM单播路由功能测试、OSPF路由功能、IGMPSnooping功能测试、PIM-DM组播路由协议功能测试、PIM-SM组播路由协议功能测试。
23. 路由器的性能检测应包含转发性能测试、QoS能力测试、安全性能测试、可靠性测试。其中转发性能测试的内容应包括：全双工线速转发能力；整机吞吐量；端口吞吐量；背靠背帧数；路由表能力；背板能力；丢包率：时延；时延抖动。

7.3.6 网络安全测试应符合下列规定：

1. 网络安全系统检测方法应依据设计确定等信息安全防护等级进行制定，检测内容应按现行国家标准《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239相关规定执行。
2. 业务办公网及智能化设备网与互联网相连接时，应安装防火墙及其他安全措施（如身份认证与授权、加密等）和防病毒系统，并应检测安全审计功能，具备至少保存60天记录备份功能。
3. 对于要求物理隔离等网络，应进行物理隔离检测。
4. 当对网络设备进行远程管理时，应检测防窃听措施。
5. 网络层的安全性检测应符合下列规定：
6. 信息网络应能抵御来自防火墙以外的网络攻击，使用流行的攻击手段进行模拟攻击，不被攻击破坏为合格。
7. 信息网络应根据需求控制内部终端机的因特网连接请求和内容，应使用终端机用不同身份访问因特网的不同资源，满足设计要求判为合格。
8. 未经授权时，应无法从信息网络进入控制网络，满足要求判为合格。
9. 将含有当前已知流行病毒的文件通过文件传输、邮件附件、网上邻居等方式向各点传播，各点的防病毒软件应能正确地检测到该含病毒文件，并执行杀毒操作，满足要求判为合格。
10. 使用流行的攻击手段进行模拟攻击时，攻击应被入侵检测系统发现和阻断，满足要求判为合格。
11. 应可正常访问若干未受限的网址或者内容，满足要求判为合格。
12. 系统层安全应符合下列规定：
13. 严格管理操作系统的用户帐号，用户应使用满足安全要求的口令。
14. 服务器应只提供应的服务，其他无关的服务应关闭，对可能存在漏洞的服务或操作系统，应更换或者升级相应的补丁程序；扫描服务器，无漏洞者为合格。
15. 应设置并正确利用审计系统，对非法的侵入尝试应有记录；模拟非法尝试，审计日志中有正确记录判为合格。
16. 应用层安全应符合下列规定：
17. 用户口令应该加密传输，或者禁止在网络上传输，严格管理用户帐号，用户应使用满足安全要求的口令。
18. 应在身份认证的基础上根据用户及资源对象实施访问控制，用户能正确访问其活动授权的对象资源，同时不能访问未获得授权的资源，满足此要求者判为合格。
19. 数据在存储、使用和网络传输过程中，不应被篡改、破坏，不应被非法用户获得。
20. 对应用系统的访问应有必要的审计记录。

## 7.4 质量记录

7.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 所用材料及设备的出厂合格证、生产许可证、使用说明书、安装技术文件“3C”认证、质量检验报告、进场抽样检查报告。
2. 网络系统的检测记录和检测报告。
3. 工程安装质量及观感质量检测记录。
4. 信息网络系统工程电气性能测试记录。
5. 应用软件检测记录和检测报告。
6. 信息安全检测记录和检测报告。

8 综合布线系统

## 8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于智能建筑工程中的综合布线系统的工程实施及质量控制、系统检测。

8.1.2 综合布线系统的工程实施应按现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311和《综合布线系统工程验收规范》GB 50312的相关规定执行。

## 8.2 施工准备

8.2.1 主要材料有线缆、钢管（或电线管）、盒、地面插座、管道、塑料线槽及其附件，并应符合下列规定：

1. 电缆所附标志、标签内容应齐全、清晰，外护套应完整无损，并附有出厂质量检验合格证和本批量电缆的性能检验报告；光缆应在开箱后先检验外观无损伤，光缆端头封装良好，进行数据测试合格后方可使用。
2. 钢管（或电线管）、盒、地面插座等型号、规格应满足设计要求，并有产品合格证。
3. 管道采用地下通信管网时，应符合现行行业标准《通信管道工施工及验收技术规范》YDJ 39的相关规定。
4. 塑料线槽及其附件型号规格应满足设计要求，并选用相应的定型产品。其敷设场所的环境温度不得低于-15℃，其阻燃性能氧指数不应低于27％。
5. 各类施工配件及材料应有产品合格证及相关技术文件资料。

8.2.2 主要机具有电焊机、切割机、剥线钳、弥勒钳、打线钳、光纤熔接机、对讲机等施工机具；线缆认证测试仪、万用表、示波器、低频信号发生器、光时域反射计等测试机具。

8.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 施工前应对所用器材进行外观检验，检查其型号规格、数量、标志、标签、产品合格证、产品技术文件资料，有关器材的电气性能、机械性能、使用功能及特殊要求，应满足设计要求。
2. 结构工程中预留地槽、过墙管、孔洞的位置尺寸、数量均应符合设计规定。
3. 交接间、设备间、工作区土建工程已全部竣工。房屋内装饰工程完工，地面、墙面平整、光洁，门的高度和宽度应不妨碍设备和器材的搬运，门锁和钥匙齐全。
4. 设备间铺设活动地板时，板块铺设严密坚固，每平方米水平允许偏差不应大于2mm，地板支柱牢固，活动地板防静电措施的接地应满足设计和产品说明要求。
5. 交接间、设备间应提供可靠的施工电源和接地装置。
6. 交接间、设备间的面积、环境温度、湿度均应满足设计要求。
7. 交接间、设备间应满足安全防火要求，预留孔洞采取防火措施，室内无危险物的堆放，消防器材齐全。

## 8.3 施工工艺

8.3.1 综合布线系统施工工艺流程见图8.3.1。

管路敷设

盒箱安装

缆线敷设

设备安装

缆线终端安装

系统测试

图8.3.1 综合布线系统施工工艺流程图

8.3.2 管路敷设应符合下列规定：

1. 金属管或阻燃型硬质（PVC）塑料管暗敷设应符合下列规定：
2. 暗配管宜采用金属管或阻燃型硬质（PVC）塑料管，预埋在墙体中间的暗管内径不宜超过50mm，楼板中的暗管内径直径为15mm～25mm，直线布管30m处应设置拉线盒或接线箱。
3. 暗配管的转弯角度应大于90°，在路径上每根暗管的转弯角度不得多于二个，并不应有S弯出现。在弯曲布管时每间隔15m处，应设置暗拉线盒或接线箱。
4. 暗配管转弯的弯曲半径不应小于该管外径的6倍，如暗管外径大于50mm时，不应＜l0倍。
5. 金属线槽地面暗敷设应符合下列规定：
6. 在建筑物中预埋线槽，可根据其尺寸不同，按一层或二层设置，应至少预埋二根以上，线槽截面高度不宜超过25mm。
7. 线槽直埋长度超过6m或在线槽路由交叉、转弯时，宜设置拉线盒，以便于布放缆线和维修。
8. 拉线盒应能开启，并与地面齐平，盒盖处应采取防水措施。
9. 线槽宜采用金属管引入分线盒内。预埋金属线槽见图8.3.3-1所示。

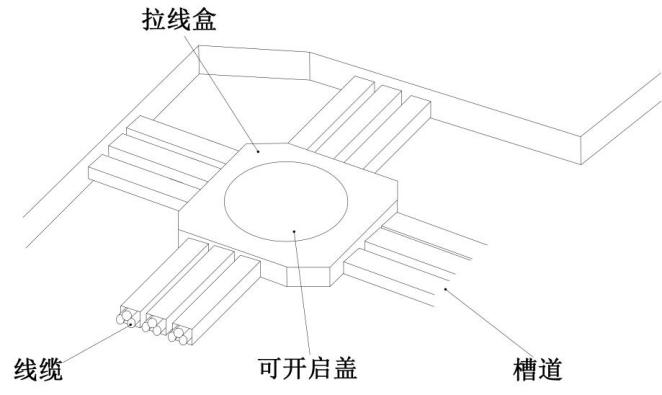


图8.3.3-1 预埋金属线槽图

1. 格形楼板下暗敷设格形线槽和沟槽应符合下列规定：
2. 沟槽和格形线槽应沟通。
3. 沟槽盖板可开启，并与地面平齐，盖板和信息插座出口处应采取防水措施。
4. 沟槽的宽度宜＜600mm。
5. 桥架敷设应符合下列规定：
6. 桥架水平敷设时，吊（支）架间距一般为1.5m～3m，垂直敷设时固定在建筑物构体上的间距宜＜2m。
7. 桥架及槽道的安装位置应符合设计图规定，左右偏差不应超过50mm。
8. 桥架及槽道水平度每米偏差不应超过2mm。
9. 垂直桥架及槽道应与地面保持垂直，并无倾斜现象，垂直度偏差不应超过3mm。
10. 两槽道拼接处水平度偏差不应超过2mm。
11. 吊（支）架安装应保持垂直平整，排列整齐，固定牢固，无歪斜现象。
12. 金属桥架及槽道节与节间应接触良好安装牢固。

8.3.3 盒箱安装应符合下列规定：

1. 信息插座安装应符合下列规定：
2. 安装在活动地板或地面上，应固定在接线盒内，插座面板有直立和水平等形式，接线盒盖可开启，并应严密防水、防尘。接线盒盖面应与地面平齐。
3. 安装在墙体上，宜高出地面300mm，如地面采用活动地板时，应加上活动地板内净高尺寸。
4. 信息插座底座的固定方法以施工现场条件而定，宜采用扩张螺钉、射钉等方式。
5. 固定螺丝需拧紧，不应产生松动现象。
6. 信息插座应有标签，以颜色、图形、文字表示所接终端设备类型。
7. 交接箱或暗线箱宜暗设在墙体内，预留墙洞安装，箱底高出地面宜为500mm～1000mm。

8.3.4 缆线敷设应符合下列规定：

1. 缆线敷设一般应符合下列规定：
2. 缆线布放前应核对型号规格、程式、路由及位置与设计规定相符。
3. 缆线的布放应平直、不得产生扭绞，打圈等现象，不应受到外力的挤压和损伤。
4. 缆线在布放前两端应贴有标签，以表明起始和终端位置，标签书写应清晰，端正和正确。
5. 电源线、信号电缆、对绞电缆、光缆及建筑物内其他弱电系统的缆线应分离布放。各缆线间的最小净距应满足设计要求。
6. 缆线布放时应有冗余。在交接间，设备间对绞电缆预留长度，一般为0.5m～1.0m，工作区为0.1m～0.3m；光缆在设备端预留长度一般为3m～5m；有特殊要求的应按设计要求预留长度。
7. 缆线的弯曲半径应符合下列规定：
8. 非屏蔽4对对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的4倍，在施工过程中应至少为8倍。
9. 屏蔽对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的6倍～10倍。
10. 主干对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的10倍。
11. 光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的l5倍，在施工过程中应至少为20倍。
12. 缆线布放，在牵引过程中，吊挂缆线的支点相隔间距不应大于1.5m。
13. 布放缆线的牵引力，应小于缆线允许张力的80%，对光缆瞬间最大牵引力不应超过光缆允许的张力。在以牵引方式敷设光缆时，主要牵引力应加在光缆的加强芯上。
14. 缆线布放过程中为避免受力和扭曲，应制作合格的牵引端头。如果用机械牵引时，应根据缆线牵引的长度、布放环境、牵引张力等因素选用集中牵引或分散牵引等方式。
15. 布放光缆时，光缆盘转动应与光缆布放同步，光缆牵引的速度一般为15m/min。光缆出盘处要保持松弛的弧度，并留有缓冲的余量，又不宜过多，避免光缆出现背扣。
16. 对绞电缆与电力电缆最小净距应符合表8.3.4-1规定，与其他管线最小净距应符合表8.3.4-2规定。

**表8.3.4-1 对绞电缆与电力线最小净距**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 条件 | 最小净距(mm) | | |
| 电力线缆规格 | <2kV·A  (～380V) | 2kV·A～5 kV·A  (～380V) | >5 kV·A  (～380V) |
| 对绞电缆与电力线平行敷设 | 130 | 300 | 600 |
| 有一方在接地的槽道或钢管中 | 70 | 150 | 300 |
| 双方均在接地的槽道或钢管中 | 10 | 80 | 150 |

**表8.3.4-2 对绞电缆与其他管线最小净距(mm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管线种类 | 平行净距 | 垂直交叉净距 |
| 避雷引下线 | 1000 | 300 |
| 保护地线 | 50 | 20 |
| 热力管（不包封） | 500 | 500 |
| 热力管（包封） | 300 | 300 |
| 给水管 | 150 | 20 |
| 煤气管 | 300 | 20 |
| 压缩空气管 | 150 | 20 |

1. 预埋线槽和暗管敷设缆线应符合下列规定：
2. 敷设管道的两端应有标志，表示出房号、序号和长度。
3. 管道内应无阻挡，管口应无毛刺，并安置牵引线或拉线。
4. 敷设暗管宜采用钢管或阻燃硬质（PVC）塑料管。布放双护套缆线和主干缆线时，直线管道的管径利用率应为50%～60%，弯管道为40%～50%，暗管布放4对对绞电缆时，管道的截面利用率应为25%～30%。预埋线槽宜采用金属线槽，线槽的截面利用率不应超过40%。
5. 光缆与电缆同管敷设时，应在暗管内预置塑料子管，将光缆设在子管内，使光缆和电缆分开布放，子管的内径应为光缆外径的1.5倍。
6. 设置电缆桥架和线槽敷设缆线应符合下列规定：
7. 电缆桥架宜高出地面2.2m以上，桥架顶部距顶棚或其他障碍物不应＜300mm。桥架宽度不宜＜100mm，桥架内横断面的填充率不应超过50%。
8. 电缆桥架内缆线垂直敷设时，在缆线的上端和每间隔1.5m处，应固定在桥架的支架上，水平敷设时，直线部分间隔距离在3m～5m处设固定点。在缆线的距离首端、尾端、转弯中心点处300mm～500mm处设置固定点。
9. 电缆线槽宜高出地面2.2m。在吊顶内设置时、槽盖开启面应保持80mm的垂直净空，线槽截面利用率不应超过50%。
10. 布放线槽缆线可以不绑扎，槽内缆线应顺直，尽量不交叉、缆线不应溢出线槽、在缆线进出线槽部位，转弯处应绑扎固定。垂直线槽布放缆线应每间隔1.5m处固定在缆线支架上。
11. 在水平、垂直桥架和垂直线槽中敷设缆线时，应对缆线进行绑扎。4对对绞电缆以24根为束，25对或以上主干对绞电缆、光缆及其他信号电缆应根据缆线的类型、缆径、缆线芯数分束绑扎。绑扎间距不宜大于1.5m。
12. 顶棚内敷设缆线时，应考虑防火要求缆线敷设应单独设置吊架，不得布放在顶棚吊架上，宜放置在金属线槽内布线。
13. 在竖井内采用明配管、桥架、金属线槽等方式敷设缆线，并应满足以上有关条款要求。竖井内楼板孔洞周边应设置50mm的防水台，洞口用防火材料封堵严实。
14. 连接硬件满足设计要求、标记和色码清晰、性能标志设置正确。
15. 建筑群子系统采用架空管道、直埋、墙壁明配管（槽）或暗配管（槽）敷设电缆、光缆施工技术要求应符合现行国家标准《市内电话线路工程施工及验收技术规范》YDJ 38-85和《电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规定》YDJ 44-89的相关规定。

8.3.5 设备安装应符合下列规定：

1. 机架安装应符合下列规定：
2. 机架安装完毕后，水平、垂直度应符合厂家规定。如无厂家规定时，垂直度偏差不应大于3mm。
3. 机架上的各种零件不得脱落或碰坏。漆面如有脱落应予以补漆，各种标志完整清晰。
4. 机架的安装应牢固、应按设计图的防震要求进行加固。
5. 安装机架面板、架前应留有1.5m空间、机架背面离墙距离应大于0.8m，以便于安装和施工。
6. 壁挂式机柜底距地面宜为300mm～800mm。
7. 配线设备机架安装应符合下列规定：
8. 采用下走线方式、架底位置应与电缆上线孔相对应。
9. 各直列垂直倾斜误差不应大于3mm，底座水平误差不应大于2mm。
10. 接线端子各种标志应齐全。
11. 各类接线模块安装应符合下列规定：
12. 模块设备应完整无损，安装就位、标志齐全。
13. 安装螺丝应拧牢固，面板应保持在一个水平面上。
14. 接地应安装机架，配线设备及金属钢管、槽道、接地体，保护接地导线截面、颜色应满足设计要求，并保持良好的电气连接，压接处牢固可靠。
15. 防雷、接地电阻值应满足设计要求，设备金属外壳及器件、缆线屏蔽接地线截面、色标应符合规范规定；接地端连接导体的安装应牢固可靠。
16. 电气及防护、接地、抗电磁干扰、防静电、防火、防毒、环境保护应符合相关国标规范规定。

8.3.6 缆线终端安装应符合下列规定：

1. 安装前应检查标签颜色和数字含义，按顺序卡接牢固、接触良好；对绞电缆与插接件连接应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接。
2. 对绞电缆芯线终端应符合下列规定：
3. 终端时，每对对绞线应尽量保持扭绞状态，非扭绞长度对于5类线不应大于13mm； 4类线≤25mm。
4. 剥除护套均不得刮伤绝缘层，应使用专用工具剥除。
5. 对绞线在信息插座（RJ45）相连时，应按色标和线对顺序进行卡接。插座类型，色标和编号应符合图8.3.6-1规定。

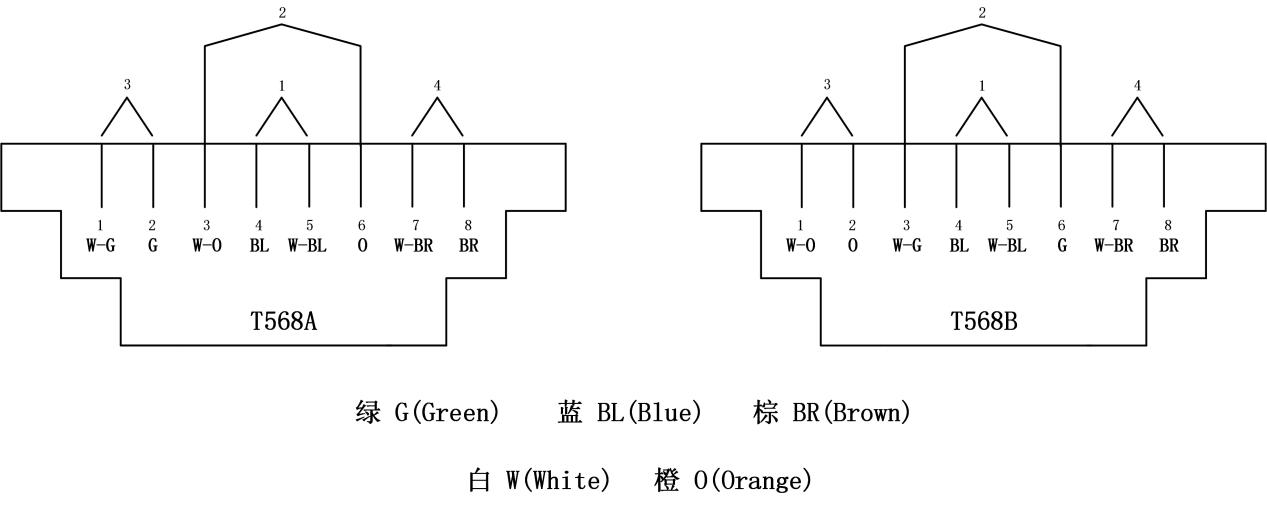


图8.3.6-1 插座类型、色标、编号图

1. 屏蔽对绞电缆的屏蔽层与接插件终端处屏蔽罩可靠接触，缆线屏蔽层应与接插件屏蔽罩368圆周接触，接触长度不宜＜100mm。
2. 光缆芯线终端应符合下列规定：
3. 采用光纤连接盒对光缆芯线接续、保护、光纤连接盒可为固定和抽屉二种方式。在连接盒中光纤应能得到足够的弯曲半径。
4. 光纤融接或机械连接处应加以保护和固定，使用连接器以便于光纤的跳接。
5. 连接盒面板应有标志。
6. 光纤活动连接器在插入适配器之前应进行清洁，所插位置满足设计要求。
7. 光纤接续损耗值应符合表8.3.6-2的规定。

**表8.3.6-2 光缆接续损耗表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 光纤接续损耗（dB） | | | | |
| 光纤类别 | 多模 | | 单模 | |
| 平均值 | 最大值 | 平均值 | 最大值 |
| 融接 | 0.15 | 0.30 | 0.15 | 0.30 |
| 机械接续 | 0.15 | 0.30 | 0.20 | 0.30 |

1. 各类跳线的成端应符合下列规定：
2. 各类跳线缆线和插件间接触应良好，接线无误，标志齐全。跳线选用类型应符合系统设计要求。
3. 各类跳线长度应满足设计要求，一般对绞电缆不应超过5m，光缆不应超过10m。

8.3.7 系统测试应符合下列规定：

1. 综合布线系统测试包括：电缆系统电气性能测试及光纤系统性能测试，测试记录表格应按现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB 50312的规定执行。
2. 对绞电缆及光纤布线系统的现场测试仪应具有针对不同布线系统等级的相应精度。
3. 电缆、光缆测试仪器应经过计量部门校验，并取得合格证。
4. 测试对绞电缆和光纤的测试仪器应具有存储测试记录功能，可自动输出打印记录。
5. 3类、5类、5e类、6类、7类布线系统的测试内容应符合表8.3.7-1规定。

**表8.3.7-1 3 类、5 类、5e 类、6 类、7 类布线系统的测试内容**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 布线类型 | 测试项目 | 测试内容 |
| 3 类、5 类布线 | 接线图测试 | 测试水平电缆终接在工作区或电信间配线设备的 8 位模块式通用插座的安装连接正确与错误，对非 RJ45 的连接方式按相关规定要求列出结果 |
| 布线链路及信道缆线长度测试 | 应在测试连接图所要求的极限长度范围之内 |
| 基本链路性能指标 | 近端串音（dB）； |
| 衰减（dB） |
| 信道性能指标 | 近端串音（dB）； |
| 衰减（dB） |
| 5e 类、6 类、7 类布线 | 接线图测试 | 测试水平电缆终接在工作区或电信间配线设备的8位模块式通用插座的安装连接正确与错误，对非RJ45的连接方式按相关规定要求列出结果 |
| 布线链路及信道缆线长度测试 | 应在测试连接图所要求的极限长度范围之内 |
| 永久链路或 CP 链路性能指标 | 回波损耗（RL）； |
| 插入损耗(IL)； |
| 近端串音（NEXT）； |
| 近端串音功率和（PS NEXT）； |
| 线对之间的衰减串音比（ACR）； |
| ACR 功率和（PS ACR）； |
| 线对与线对之间等电平远端串音（ELFEXT）； |
| 等电平远端串音功率和（PS ELFEXT）； |
| 直流环路电阻； |
| 传播时延； |
| 传播时延偏差； |
| 电缆屏蔽层连通情况； |
| 信道性能指标 | 回波损耗（RL）； |
| 插入损耗(IL)； |
| 近端串音（NEXT）； |
| 近端串音功率和（PS NEXT）； |
| 信道线对于线对之间的衰减串音比（ACR）； |
| ACR 功率和（PS ACR）； |
| 线对与线对之间等电平远端串音（ELFEXT）； |
| 等电平远端串音功率和（PS ELFEXT）； |
| 直流环路电阻； |
| 传播时延； |
| 传播时延偏差； |
| 电缆屏蔽层连通情况 |

1. 所有电缆的链路和信道在不同频率和级别下的测试结果应符合《综合布线系统工程验收规范》GB 50312的有关规定。
2. 光纤测试包括检查光纤的连通性、光纤的长度、光纤链路的插入损耗、光纤链路的衰减测试，测试结果应符合《综合布线系统工程验收规范》GB 50312的有关规定。
3. 综合布线系统光缆波长窗口的各项参数，应符合表8.3.7-2的规定。

**表8.3.7-2 光缆波长窗口参数**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 光纤模式  标称波长(nm) | 下限  (nm) | 上限  (nm) | 基准试验波长  (nm) | 谱线最大宽度  FWHM(nm) |
| 多模 | 790 | 910 | 850 | 50 |
| 多模 | 1285 | 1330 | 1300 | 150 |
| 单模 | 1288 | 1339 | 1310 | 10 |
| 单模 | 1525 | 1575 | 1550 | 10 |

注：1多模光纤的芯线标称直径为62.5/125um或50/125um，并应符合《通信用多模光纤系列》GB/T 12357规定的A1b或A1a光纤；

2 850nm波长时最大衰减为3.5dB/km（20°C），最小模式宽带为200MHzkm（20°C）；

3 1300nm波长时最大衰减为1dB/km（20°C），最小模式带宽为500MHzkm（20°C）。

1. 综合布线系统的光缆，在表8.3.7-3各项参数的条件下，光纤链路可允许的最大传输距离，应符合表8.3.8-11的规定。

**表8.3.7-3 光纤链路允许最大传输距离表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光缆应用类别 | 链路长度（m） | 多模衰减值(dB) | | 单模衰减值(dB) | |
| 850(nm) | 1300(nm) | 1310(nm) | 1550(nm) |
| 配线（水平）子系统 | 100 | 2.5 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| 干线（垂直）子系统 | 500 | 3.8 | 2.6 | 2.7 | 2.7 |
| 建筑群子系统 | 1500 | 7.4 | 3.6 | 3.6 | 3.6 |

1. 综合布线系统多模光纤链路的最小光学模式带宽，应符合表8.3.7-4的规定。

**表8.3.7-4 多模光纤链路的光学模式带宽表**

|  |  |
| --- | --- |
| 标称波长(nm) | 最小光学模式带宽表（MHz） |
| 850 | 100 |
| 1300 | 250 |

1. 综合布线系统光纤链路任一接口的光学反射衰减限值，应符合表8.3.7-5的规定。

**表8.3.7-5 光纤链路的光回波损耗值表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 光纤模式  标称波长(nm) | 最小回波损耗值(dB) | 光纤模式  标称波长(nm) | 最小回波损耗值(dB) |
| 多模850 | 20 | 单模1310 | 26 |
| 多模1300 | 20 | 单模1550 | 26 |

1. 综合布线系统的缆线与设备之间的相互连接应注意阻抗匹配和平衡与不平衡的转换适配。特性阻抗的分类应符合100Ω、150Ω两类标准，其允许偏差值为±15Ω（适用于频率>1MHz）。
2. 电气性能测试仪应按二级精度，具体见表8.3.7-6。

**表8.3.7-6 测试仪精度最低性能要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 性能参数 | 1-100兆赫(MHz) |
| 1 | 随机噪声最低值 | 65-15log(f/100)dB |
| 2 | 剩余近端串音（NEXT） | 55-15log(f/100)dB |
| 3 | 平衡输出信号 | 37-15log(f/100)dB |
| 4 | 共模抑制 | 37-15log(f/100)dB |
| 5 | 动态精确度 | ±0.75dB |
| 6 | 长度精确度 | ±1m±4% |
| 7 | 回损 | 15dB |

注：动态精确度适用于从0dB基准值至优于近端串扰极限值10dB的一个带宽，按60dB限制。

1. 测试仪表对于一个信息插座的电气性能测试时间宜在20s～50s之间。

## 8.4 质量记录

8.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 设备、器件、缆线、接插件各类跳线、接线排、信息插座、光纤插座等产品的出厂合格证、产品技术文件资料应齐全。
2. 综合布线系统管槽、缆线敷设等安装工程、安装预检、隐检工程签证，自检、互检记录。
3. 设计变更，洽商记录，设备器材明细表，竣工图。
4. 分项工程检验批质量检验记录。
5. 综合布线系统随工检验记录系统调试运行记录。
6. 综合布线系统工程电气性能测试记录，如系统采用微机设计、管理、维护，监测应提供程序清单和用户数据文件，以及磁盘、操作说明等文件。
7. 系统链路测试记录。

9 移动通信室内信号覆盖系统

9.1 本章适用于对移动通信室内信号覆盖系统设备安装场地的检查。

9.2机房的净高、地面防静电、电源、照明、温湿度、防尘、防水、消防和接地等，应满足通信工程设计要求。

9.3 预留孔洞位置和尺寸应满足设计要求。

注：《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339关于本章的条文说明中指出：目前，智能建筑工程中移动通信室内信号覆盖系统大多由电信运营商或建设单位测试。本章仅为保障移动通信室内信号覆盖系统的通信畅通，对通信设备安装场地的检查提出技术要求。

10 卫星通信系统

## 10.1 一般规定

10.1.1 本章适用于智能建筑工程中安装的卫星通信网络系统及其与公用通信网之间的接口的系统施工、检测。

10.1.2 卫星通信系统的施工及检验应执行现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339和《工程建设标准强制性条文》的有关规定。

## 10.2 施工准备

10.2.1 主要材料有服务器、工作站等。

10.2.2 主要机具有电工工具、对讲机、网络专用工具、测试软件及仪器、水泥、砂子、石子、铁锹、抹子、水桶、插线板、绳子、线管、弯头、直节、胀丝、膨胀螺钉等。

10.2.3 作业条件应符合下列规定：

**1** 施工前应进行技术交底、安全技术交底和环境交底，明确施工方法及质量标准、环境保护、节能降耗、健康安全等控制措施。

**2** 应明确卫星通信系统的功能要求、各子系统的接口形式、通信协议、数据格式及整体安全要求。

**3** 天线安装环境应符合下列规定：

1. 天线安装位置周围应有足够的活动空间，5m×5m范围内无墙壁、树木、机器等障碍物，以便于天线及卫星室外设备的安装。
2. 卫星天线应安装在避雷有效区内。
3. 应保证天线正南方向偏东及偏西45°内无障碍物，周围无大功率发射器，天线所在位置应避开风高所在位置，天线面正对方向避开航线。

**4** 天线安装位置应符合下列规定：

1. 天线在楼顶平台安装时基座应置于承重墙或柱上。
2. 天线在地面安装时应夯实基础地面并避开地下管线。
3. 天线安装场地应靠近工作场地，信号馈线长度≤80m。
4. 应安装在人和动物少或很难接触的地方并一定的保护设施。

3 卫星通信系统的设备、材料进场检验应符合下列规定：

1. 产品外观应完好、无损伤、无瑕疵，品种、数量、产地满足设计要求；
2. 设备和软件产品应做质量检查。
3. 进口产品除应符合本规程规定外，尚应提供原产地证明和商检证明，配套提供的质量合格证明、检测报告及安装、使用、维护说明书等文件资料应为中文文本或附中文译文。

**5**为固定天线的活动钢架基础，应建水泥方墩基础并满足设计要求，钢架四脚应固定于水泥方墩内。

**6**防雷接地应单独接地或同大楼共用接地体。保护地线的接地电阻值单独设置接地体时不应大于8Ω；采用同大楼共用接地体时，不应大于4Ω；天线塔顶部应安装尖端放电的避雷针装置，避雷针高出天线顶端的高度应能确保天线处于避雷针的45°防雷保护角内。

**7** 设备间温室应保持在10°C~25°C之间，相对温湿度应保持60％~80％。室内设备电源线和信号线应分开走线。机房应安装消防及报警系统。

## 10.3 施工工艺

10.3.1 卫星通信系统施工工艺流程见图10.3.1。

室内设备安装

天线安装调试

参数配置

图10.3.1 卫星通讯系统施工工艺流程图

10.3.2 天线的安装调试应按照设计和国家相关规范要求进行，需根据设计中所选用的卫星，调试卫星天线的俯仰角，设置频谱仪的中心频率、带宽（SPAN）、RBW，VBW等的参数值；卫星天线信标电平需达到最大值。设备连接图见图 10.3.2。

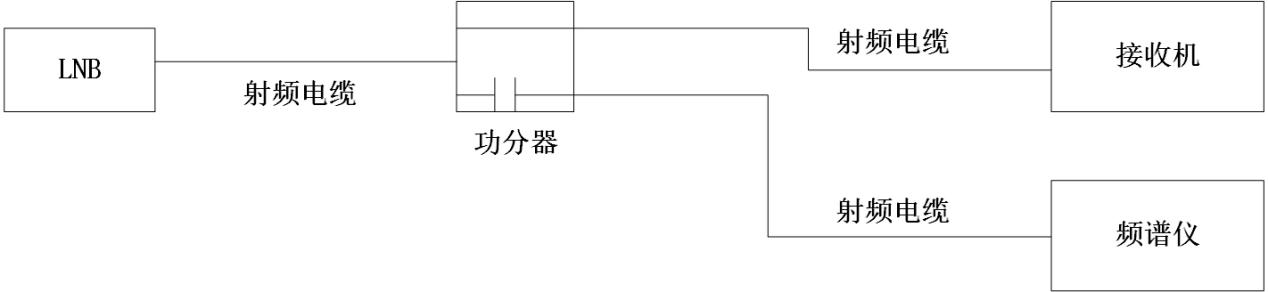


图 10.3.2 调试卫星天线对星操作设备连接图

10.3.3 室内设备安装应按照图10.3.3进行连接

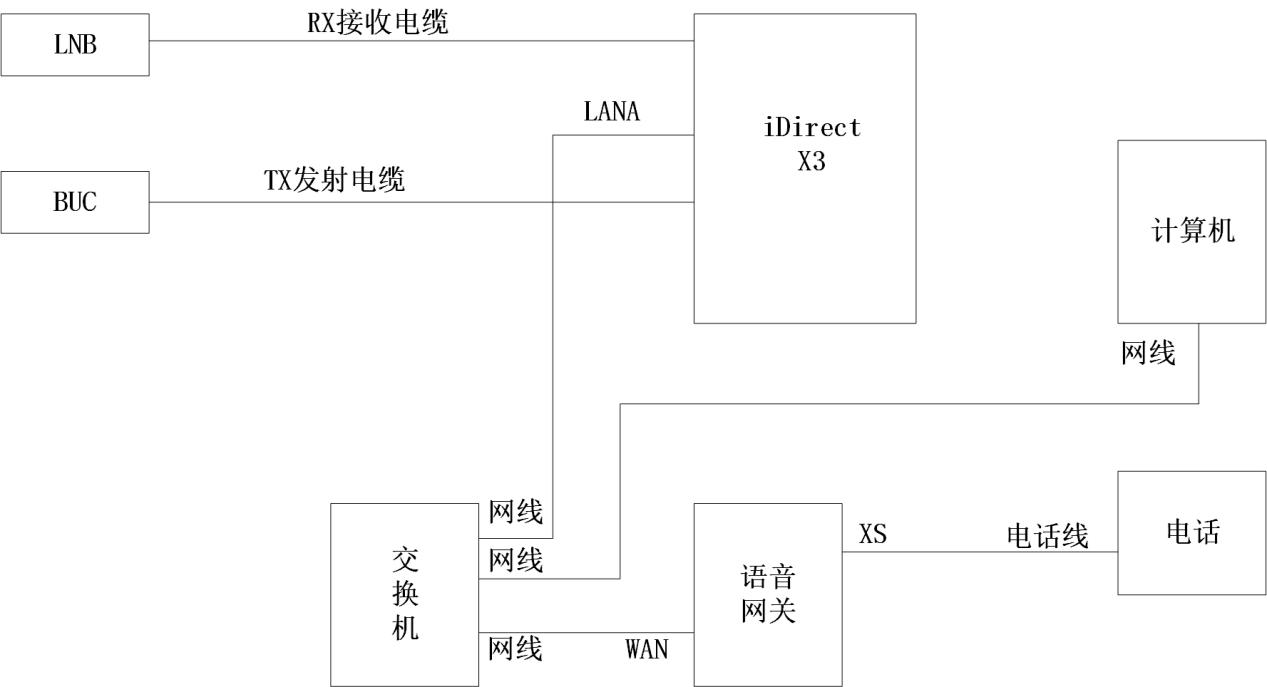


图 10.3.3 室内单元的连接图

10.3.4 参数配置应符合下列规定：

**1** 设备加电前各连接线路应符合下列规定：

1. 收发电缆连接应正确；
2. 各设备的电源线和接收主站的直流ODU电源连接需牢固。
3. 设备电压需在220V±5V的范围内，零地压差需在±2V范围内。

**2** 应按照说明配置接收主站的相关参数。

## 10.4 质量记录

10.4.1 质量记录应包含下列内容：

**1** 设备的合格证、 质量检验报告、3C认证证书、产品技术说明书和技术资料。

**2** 材料、构配件进场检验记录。

**3** 隐蔽工程检验记录。

**4** 工程安装质量及观感质量检查记录。

**5** 系统调试及试运行记录。

11 有线电视及卫星电视接收系统

## 11.1 一般规定

11.1.1 本章适用于卫星接收与有线电视系统的工程实施、质量控制和系统检测。

11.1.2 系统设计的接收信号场强，宜取自实测数据。当获取实测数据确有困难时，可采用理论计算的方法计算场强值。

## 11.2施工准备

11.2.1 主要材料有天线、铁件、用户终端面板、电视电缆等，并应符合下列规定：

1. 应根据不同的接收频道、接收卫星、场强、接收环境以及有线电视系统设施规模选择开路天线和卫星天线，以满足接收图像品质的要求，并应有产品合格证。
2. 各种铁件应全部采用镀锌处理。不能镀锌处理时，应进行防腐处理。
3. 用户终端面板插座插孔阻抗应为75Ω，并应有产品合格证。
4. 电视电缆应采用屏蔽性能较好的绝缘电缆，特性阻抗应为75Ω，并应有产品合格证和检验报告。对于现场环境有干扰的，可选用双屏蔽电缆；对于需要现场架空的电缆，可选用自承式电视电缆，室外电缆应采用黑色护套电缆。
5. 器材、设备外观应完整无损，配件、产品说明书和技术资料齐全，并应有产品合格证和3C认证标识。

11.2.2 主要机具有起重机械、电焊机、切割机、电钻、砂轮机等施工机具；数字万用表、频谱分析仪、场强仪、光功率计、光时域反射仪、卫星信号测试仪等测试仪器。

11.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 建筑工程的天线架设应满足设计要求，作业环境应满足天线架设的施工要求。
2. 机房接地线和电源线的布放应满足设计要求。
3. 前端设备、传输设备、电源设备等全部到齐，其他设备和材料数量应满足连续施工的要求。
4. 型材、管材和铁件应满足施工要求。
5. 工程中使用的视频电缆和光缆规格、形式应满足设计要求。
6. 预埋及暗装工程，电视系统工程应随土建室内装饰工程结束后施工。
7. 天线安装应在建筑物屋面结构工程结束后进行。

## 11.3 施工工艺

11.3.1 有线电视及卫星电视接收系统施工工艺流程见图11.3.1。

天线安装

站址选择

前端设备和机房设备安装

传输部分安装

用户终端安装

系统调试

系统测试

图11.3.1 有线电视及卫星电视接收系统施工工艺流程图

11.3.2 站址选择应符合下列规定：

1. 接收现场应满足开阔空旷的条件，应避开接收电波传输方向上的遮挡物和周围的金属构件，以及一些可能造成干扰的因素，例如：高压电力线、电梯机房、飞机航道、微波干扰带、工业干扰等，且不应距离公路过近。
2. 架设天线的高度应尽量提高，宜避开周围高大建筑物产生的阴影区。
3. 卫星接收天线安装位置宜选择在无遮挡的地面。
4. 站址的位置要适中，宜选择在整个系统的中心位置，且前端机房与天线接收站的距离应＜50 m。
5. 在安装天线前，应采用测试天线和场强仪对现场进行勘测，选择接收图像品质最佳的位置及安装高度。

11.3.3 天线安装应符合以下规定：

1. 天线安装应包括基础、可拆式底座、立柱、方位转动机构、俯仰调整机构、反射面馈源及支撑系统等。
2. 卫星接收天线安装应符合下列规定：
3. 若天线位于建筑物避雷针保护范围之内，则天线无需再设避雷针（见图11.3.3 -1）；若位于保护范围之外，应在主反射面上沿和副反射面顶端各安装一避雷针，其高度应覆盖整个主反射面（见图11.3.3-2）；或单独安装避雷针，其安装高度应确保天线置于其保护范围之内（见图11.3.3-3）。避雷针接地应有独立走线，严禁避雷针接地与室内接收设备接地线共用。

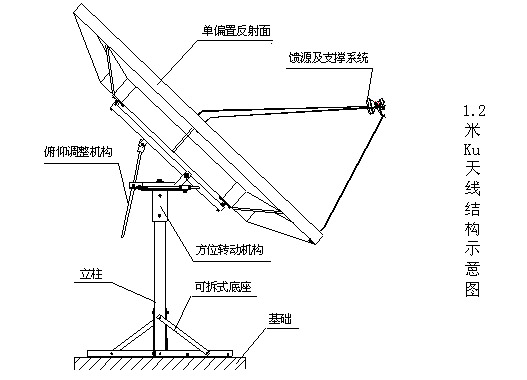


图11.3.3-1 1.2m Ku天线结构示意图

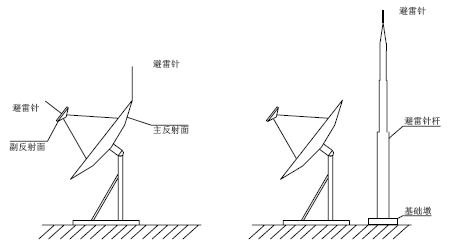


图11.3.3-2 卫星接收天线避雷针安装图 图11.3.3-3 卫星接收天线避雷针安装

1. 应根据天线厂家提供的产品资料，并根据天线的自重和风荷载等指标，预埋基础螺栓件和基础钢板，并应保证各基础墩的平面高度保持一致并水平。
2. 应校准预埋螺栓的尺寸和位置后，先将天线立柱吊装，固定在预埋螺栓上，并采用平垫圈、弹簧垫圈及双母进行紧固，螺栓暴露部分应均匀涂抹黄油，防止金属件生锈。
3. 应根据出厂编号顺序进行拼装，拼装过程中螺丝不应一次紧固，待天线面全部拼装完毕后，统一进行紧固，以防安装过程中对天线面的损坏，影响精度。
4. 应将拼装好的天线面整体吊装在已安装好的天线主柱，并用螺栓连接。若天线直径大于（含）4 m，应编制天线吊装方案，按方案进行施工。
5. 卫星天线的最大接收方向应为达到监视图像噪点为最少（或没有）后的角度。
6. 开路天线安装应符合下列规定：
7. 多副开路天线可共杆架设，也可单独分开架设。天线间应保持一定的距离，立杆间水平间距≥5 m；同一方向的立杆前后距离≥15m。一般不采用前后架设天线，同一根立杆两层天线间距不应小于较长波长天线工作波的0.5倍且最小间距≥1 m，天线的左右间距要大于较长波长天线工作波的波长。
8. 天线距离地面或屋顶的高度不应小于一个波长。
9. 天线方向应选择电平最强的天线方向。
10. 天线基座应预埋螺栓或底板预埋螺栓。预埋螺栓不应＜φ25mm×250 mm，明装接地引下线圆钢直径不应＜φ8mm；暗敷设圆钢直径不应＜φ12mm；连接用基座钢板厚度不应＜6mm；基座高度不应低于200mm；地锚拉环应采用直径φ8mm以上镀锌圆钢制成，底部应与结构钢筋焊接，焊接长度应为圆钢直径的6倍。
11. 天线竖杆与拉线的安装应符合下列规定：
12. 多节杆组接的竖杆应从下至上逐段变细变短，各段焊接牢固，如图11.3.3-4所示，DC两段长度之和不应小于一个波长，宜为2.5m~6m。B段为固定天线部分，其长度与固定天线的数量有关，宜为3m左右。A段为避雷针，宜采用φ20mm圆钢，长度大于2.5m以上。

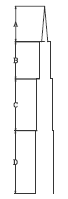


图 11.3.3-4 天线杆制作图

1. 天线与照明线及高压线应保持一定的距离，如表11.3.3-1所示：

**表11.3.3-1 光纤链路的光回波损耗值表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电压 | 架空电缆种类 | 与电视天线的距离（m） |
| 低压架空线 | 裸线 | ＞1 |
| 低压绝缘电线和多芯电缆 | ＞0.6 |
| 高压绝缘电线或低压电源 | ＞0.3 |
| 高压架空线 | 裸线 | ＞1.2 |
| 高压绝缘电线 | ＞0.8 |
| 高压电源 | ＞0.4 |

1. 现场应干净整齐，与竖杆无关的构件应放到不妨碍竖杆以外的地方，拉线与竖杆的角度应为30°～45°；如果天线杆过高，可采用双层拉线，拉线位置应避开天线接收电磁波的方向。
2. 拉线地锚应与建筑物应连接牢靠，不得将拉线固定在屋顶透气管、水管等构件上。
3. 天线的安装应符合下列规定：
4. 架设天线前，应对天线本身进行检查和测试。天线的振子应水平放置，相邻振子间应平行，振子的固定件应采用弹簧垫和平垫，牢靠紧固。馈线应固定好，以免随风摆动，并在接头处留出防水弯。
5. 各频道天线原则高频道天线在上边，低频道天线在下边，层与层间的距离大于波长的0.5倍。
6. 应通过观测监视器的接收图像和读取场强仪测量值，确定天线的最佳接收方位并将天线固定。
7. 建筑物有避雷网时，应用4mm×25mm的扁钢或≥10mm的圆钢将天线主杆、基座与建筑物避雷网连接为一体，接地电阻值应＜1Ω。天线应在避雷针保护角范围之内。避雷针保护范围如图11.3.3-5所示：

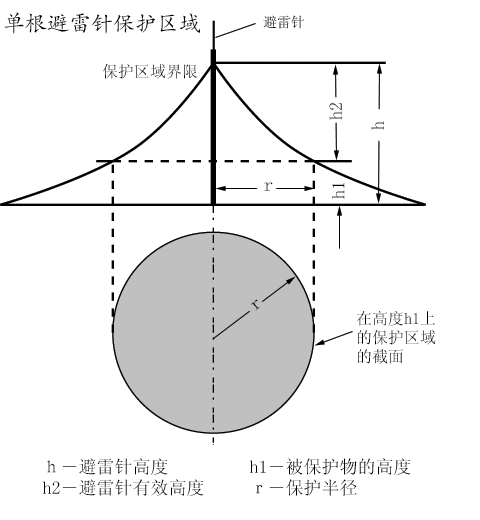


图11.3.3-5 单根避雷针保护范围像帐篷状

**7** 避雷针接地应符合下列规定：

1. 防雷接地线的电阻值应＜4Ω，每根接地体的间距应为2.5m。
2. 应在接地体的坑内伴入降阻剂。接地体不可埋入垃圾层和灰渣层。
3. 避雷针引下线应采用直径为10mm－12mm的圆钢或扁钢制作，焊接点应采用搭焊的方法，搭焊长度应为圆钢直径的6倍，扁钢断面长边的3倍。不可采用对接焊或点焊的方法。

11.3.4 前端机房设备安装应符合下列规定：

1. 机柜安装应按机房平面布置图进行设备机柜的定位。机柜并排摆放时，两台机柜间的缝隙应≤2mm；机柜面板应在同一平面上，并与基准线平行，前后偏差应≤2mm。
2. 在机柜上安装的设备应根据使用功能进行有机的组合排列（参考图11.3.4）。每个设备的上下空间应留有＞50mm的空隙，空隙处应采用专用空白面板封装。对于非19寸标准机柜安装的设备，可采用标准托盘安装；彩色监视器，应采用专用的电视机专用托盘和面板安装。计量单位是否跟国标一致



图11.3.4 机柜设备布置示意图

1. 室外架空电缆引下/入线应先经过避雷器后再引入机房设备。机房内的避雷器、机柜/箱、设备金属外壳、电缆金属护套（或屏蔽层）均应汇接在机房总接地母排上。前端机房的总接地装置接地电阻不应大于1Ω。

11.3.5 传输部分安装应符合下列规定：

1. 有源设备的安装应符合下列规定：
2. 电视电缆应通过电线杆架空。野外型放大器应吊装在电线杆上，或左右1m以内的地方，且应固定在电缆吊线上。户外放大器应采用密封橡皮垫圈防水密封，并采用散热良好的铸铝外壳，外壳的连接面宜采用网状金属高频屏蔽圈，保证良好与地接触，接插件要有良好的防水抗腐蚀性能，最外面采用橡皮套防水。不具备防水条件的放大器及其他器件应安装在防水金属箱内。
3. 放大器箱内应留有检修电源。
4. 分支分配器的安装应符合下列规定：
5. 分支分配器应安装在分支分配器箱内或放大器箱内，并用机螺丝固定在箱内配电板上；箱体尺寸应根据箱内设备的数量而定，箱体采用铁制，可装有单扇或双扇箱门，箱体内预留接地螺栓，箱内装有配电板。
6. 当需要安装在室外时，应采用防雨型设备，距地面不应＜2m；连接电缆的输入/输出口处，电缆应有滴水弯(即U型圈)。
7. 有线电视线及其专用F头连接插头应按如下方法连接：将有线电视同轴电缆的铜芯剥出10mm～15mm。将固定环套入同轴电缆头内。将F头尾头插入同轴电缆的金属屏蔽网与内芯绝缘层间。用固定环在F头尾头处，用钳子压紧，将同轴电缆固定于F头上。将多余的铜芯线头剪掉（与F头螺母平面齐平）。如图11.3.5所示：

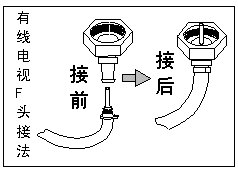


图11.3.5 有线电视F头接法

11.3.6 用户终端的安装应符合下列规定：

1. 应检查盒子口是否平整，暗盒的外口应与墙面齐平；盒子标高应满足设计要求，电视用户终端插座应距地面300mm，应距强电插座水平距离500mm，明装盒应牢固。
2. 结线压接应先将盒内电缆接头剪成100mm~150mm的长度，并将25mm的电缆外绝缘护套剥去，再把外导线铜网打散，编成束，留出3mm的绝缘台和12mm芯线，将芯线压在端子，用Ω卡压牢铜网处。如图11.3.6所示：

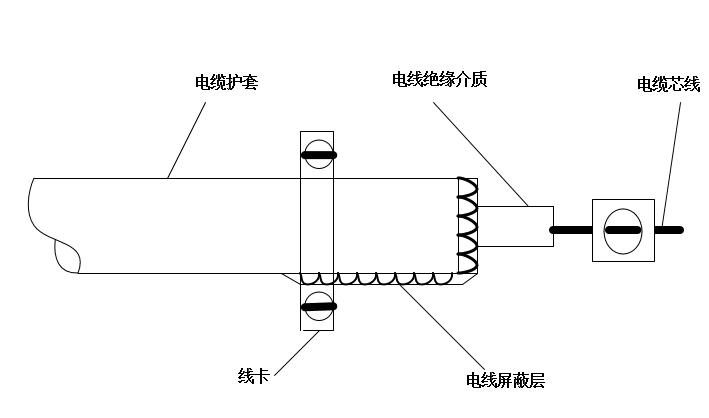


图11.3.6 用户终端压接图

1. 固定盒盖用户插座的阻抗应为75Ω，应用螺丝将面板固定。接收机至用户盒的连接线应采用阻抗为75Ω，屏蔽系数高的同轴电缆其长度不宜超过3m。

11.3.7 系统调试应符合下列规定：

1. 天线调试应符合下列规定：
2. 开路天线架设完毕，应检查各接收频道的安装位置是否正常；卫星电视天线的俯仰和方位角的位置是否正常。
3. 应用场强仪测量天线接收信号的电平值，微调天线的方向，使场强仪的电平指示达到最大。电视图像品质和伴音应无重影、无雪花、无噪点。
4. 前端设备各频道的输出电平差在2dB以内，混合器的输出电平差应在±1dB，机房前置放大器（或干线放大器）的输出电平不宜大于100dB，相邻频道的电平差应保持±0.75dB以内，各频道间的电平差应保持±2dB以内。

11.3.8 系统测试前应现场测试应符合下列规定：

1. 客观测试应测试卫星接收电视系统的接收频段、视频系统指标及音频系统指标，还应测量有线电视系统的终端输出电平。测试结果应满足设计要求。
2. 主观评价应符合下列规定：
3. 模拟信号的有线电视系统主观评价应符合表11.3.8-1的规定

**表11.3.8-1 模拟电视主要技术指标表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 测试频道 | 主观评测标准 |
| 1 | 系统载噪比 | 系统总频道的10%且不少于5个，不足5个全检， 且分布于整个工作频段的高、中、低段 | 无噪波， 即无“雪花干扰” |
| 2 | 载波互调比 | 系统总频道的10%且不少于5个，不足5个全检， 且分布于整个工作频段的高、中、低段 | 图像中无垂直、倾斜或水平条纹 |
| 3 | 交扰调制比 | 系统总频道的10%且不少于5个，不足5个全检， 且分布于整个工作频段的高、中、低段 | 图像中无移动、垂直或斜图案，即无“窜台” |
| 4 | 回波值 | 系统总频道的10%且不少于5个，不足5个全检， 且分布于整个工作频段的高、中、低段 | 图像中无沿水平方向分布在右边一条或多条轮廓线，即无“重影” |
| 5 | 色/亮度时延差 | 系统总频道的10%且不少于5个，不足5个全检， 且分布于整个工作频段的高、中、低段 | 图像中色、 亮信息对齐，即无“彩色鬼影” |
| 6 | 载波交流声 | 系统总频道的10%且不少于5个，不足5个全检， 且分布于整个工作频段的高、中、低段 | 图像中无上下移动的水平条纹，即无“滚道”现象 |
| 7 | 伴音和调频广播的声音 | 系统总频道的10%且不少于5个，不足5个全检， 且分布于整个工作频段的高、中、低段 | 无背景噪声，如咝咝声、哼声、蜂鸣声和串音等 |

1. 图像质量的主观评价应符合表11.3.8-2的规定

**表11.3.8-2 图像质量主观评价评分表**

|  |  |
| --- | --- |
| 评分值(等级) | 图像质量主观评价 |
| 5分(优) | 图像质量极佳，十分满意 |
| 4分(良) | 图像质量好，比较满意 |
| 3分(中) | 图像质量一般，尚可接受 |
| 2分(差) | 图像质量差，勉强能看 |
| 1分(劣) | 图像质量低劣，无法看清 |

1. 数字信号的有线电视系统的主观评价应符合表11.3.8-3的规定

**表11.3.8-3 数字信号的有线电视系统主观评价的项目和要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 图像质量 | 图像清晰，色彩鲜艳，无马赛克或图像停顿 |
| 声音质量 | 对白清晰，音质无明显失真，不应出现明显的噪声和杂音 |
| 唇音同步 | 无明显的图像滞后或超前于声音的现象 |
| 节目频道切换 | 节目频道切换时不能出现严重的马赛克或长时间黑屏现象;节目切换平均等待时间应＜2. 5s,最大不应超过3. 5s |
| 字幕 | 清晰，可识别 |

## 11.4 质量记录

11.4.1 质量记录应包含下列内容：

**1** 设备的合格证、质量检验报告、3C认证证书、产品技术说明书和技术资料。

**2** 材料、构配件进场检验记录。

**3** 隐蔽工程检验记录。

**4** 工程安装质量及观感质量检查记录。

**5** 系统调试及试运行记录。

12 广播系统

## 12.1 一般规定

12.1.1 本章适用于广播系统的工程实施、质量控制及系统检测。

12.1.2在条件许可时，可与其它系统协商共用杆路、线缆、管道。

## 12.2 施工准备

12.2.1 主要材料有服务器、扩音器、麦克风等，并应符合下列规定：

1. 公共广播所使用的设备应通过3C认证。
2. 施工所用产品及耗材应有产品合格证和检测报告。
3. 电缆应根据设计要求选用:客房服务性广播线路宜采用铜芯多芯电缆或铜芯塑料绞合线。其它广播线路宜采用铜芯塑料绞合线。各种节目信号线应采用屏蔽线。火灾事故广播线路应采用阻燃型铜芯电缆或耐火型铜芯电线电缆。

12.2.2 主要机具有手电钻、冲击钻、克丝钳子、剥线钳、电工刀、电烙铁、一字改锥、十字改锥、尖嘴钳、偏口钳、万用表、工具袋、梯子、水平尺、拉线、500V摇表、线坠。

12.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 机房内土建工程应内装修完毕，门、窗、门锁装配齐全完整。
2. 机房内及外围的布线线缆沟、槽、管、盒、箱应施工完毕。
3. 大型机柜的基础槽钢应设置完成。
4. 吊顶的扬声器预留孔应按实际尺寸预留，音箱吊架应安装预留。
5. 线缆绝缘电阻摇测值应大于0.5MΩ。

## 12.3 施工工艺

12.3.1 广播系统施工工艺流程见图12.3.1。

分线箱安装

管线预埋

线路敷设

前端设备安装

机房设备安装

图12.3.1 广播系统施工工艺流程图

12.3.2 线管预埋工艺应按本规程第8章“综合布线系统”的相关规定进行施工。

12.3.3 分线箱安装应符合下列规定：

1. 暗装箱体面板应与建筑装饰面配合严密。严禁采用电焊或气焊将箱体与预埋管口焊在一起。
2. 明装分线箱安装高度底边应距地1.4m。
3. 明装壁挂式分线箱、端子箱或声柱箱时，箱底应与墙面平齐。
4. 线管出线终端口与设备接线端子之间，线缆不应直接裸露，连接应采用金属软管，且金属软管长度≤1m。

12.3.4 线路敷设应符合下列规定：

1. 广播系统传输电压应≤120V，线路穿管或线槽铺设，与照明、电力线不同线槽，火灾事故广播线路防火保护。
2. 屏蔽线和设备保护地线电阻应≤4Ω，压接配垫且牢固可靠。
3. 土建主体施工时配合预埋管及接线盒。
4. 天花板内广播线路传输信号电压应≤100V。
5. 公共广播室内线路衰减应≤3dB，室外应≤6dB。
6. 布放线缆应排列整齐，减少交叉，交叉处粗下细上。
7. 管内穿线应无接头，接头应在线盒等连接处续接。
8. 电缆应从底部引入机架，理直成捆，线缆两端应做标记，输入输出平衡等应满足设计要求。

12.3.5 前端设备安装应符合下列规定：

1. 扬声器的安装固定应安全可靠，水平和俯角、仰角应能在设计要求的范围内灵活调整
2. 吊顶内、夹层内利用建筑结构固定扬声器箱支架或吊杆等附件，应在结构上钻孔、电焊等，使用前应检查建筑结构的承重能力，并征得设计同意后方可施工；在灯杆等位置悬挂大型扬声器时，应满足其承重能力，并经设计同意后才可安装。
3. 以建筑装饰为掩体安装的扬声器箱，其正面不应直接接触装饰物。
4. 同一室内的吸顶喇叭应排列均匀、成行、成线。所装的喇叭箱、控制器、插座等标高应一致，确保平整牢固。喇叭周围不应有破口现象，装饰罩平整且不应有损伤。
5. 不同功率和阻抗的成套扬声器，应事先按设计要求将所需接用的线间变压器的端头焊出引线，剥去10mm～15mm绝缘外皮待用。
6. 明装声柱应根据设计要求的高度和角度位置预先设置胀管螺栓或预埋吊挂件。
7. 外接插座面板安装前盒子应收口平齐，内部清理干净，导线接头压接牢固。面板安装平整。

12.3.6 机房设备安装应符合下列规定：

1. 公共广播控制中心机房布置及要求应符合下列规定：
2. 机房内应设有空调及除湿装置.
3. 温度控制范围应为：15℃～25℃。
4. 湿度控制范围应为：30％～50％。
5. 机房内应设有防静电地板。
6. 机房内应配有内外通讯联络设备。
7. 机房内配应有稳定电源，统一供给系统用电。
8. 安装柜宜与操作台分开安装。
9. 机架安装应竖直平稳。
10. 机架侧面与墙、背面与墙距离应≥0.8ｍ。
11. 设备安装于机架内应牢固、端正。
12. 当大型机柜采用槽钢基础时，应先检查槽钢基础是否平直，其尺寸是否满足机柜尺寸。
13. 机柜单个独立安装或多个并列安装应达到横平、竖直；机柜上设备安装顺序应满足设计要求，设备面板排列整齐，带轨道的设备应推拉灵活。
14. 自立式柜如果设置在活动地板上，基础槽钢应在地面内生根。大型自立式柜或多台柜不允许浮摆在活动地板上。
15. 基础槽钢应平直，允许偏差1/1000，但全长不得超出3mm。基础槽钢应可靠地接地。稳装后，其顶部应高出地面10mm。
16. 自立式柜安装应牢固、平正，其垂直度允许偏差1.5/1000；成排柜在同一立面上的水平度允许偏差3mm；柜间连接缝不得大于2mm。

12.3.7 接线前，应将已布放的线缆再次进行对地与线间绝缘摇测，绝缘电阻大于0.5MΩ。机房设备应采用专用导线将各设备进行连接，设备及屏蔽线应压接好保护地线。接地电阻值不应大于1Ω 。

## 12.4 质量记录

12.4.1 质量记录应包含下列内容：

**1** 喇叭（扬声器），声箱、线间变压器，控制器、外接插座、扩音机、增音机、音频处理设备，屏蔽线、屏蔽电缆等合格证、产品技术说明书和技术资料。

**2** 广播系统安装工程预检、隐检、自检、互检记录。

**3** 设计变更洽商记录、竣工图。

**4** 配管及管内穿线分项工程质量检验评定记录。

**5** 广播系统安装调试记录。

13 会议系统

## 13.1 一般规定

13.1.1 本章适用于数字会议系统的工程实施、质量控制及系统检测。

## 13.2施工准备

13.2.1 主要材料有前端设备、信号处理设备、传输控制设备、终端设备、配备的线缆。不间断电源应附有使用说明书、合格证及有关的技术文件和3C认证标识。安装前应依据出厂图纸或技术文件进行全部通电检查，并记录结果，合格后方可安装。

13.2.2 主要机具有手电钻、冲击钻、克丝钳子、剥线钳、电工刀、电烙铁、一字改锥、十字改锥、尖嘴钳、偏口钳、电锡锅、万用表、工具袋、梯子、水平尺、拉线、500V摇表、线坠。

13.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 机房内土建工程应内装修完毕，门、窗及门锁装配齐全完整。
2. 机房内及外围的布线线缆沟、槽、管、盒、箱应施工完毕。
3. 机房内、弱电竖井以及建筑内公共部分等，各预留孔洞、预埋件的位置，线管的管径、管路的配置到位及管内预留钢丝等，均应满足设计施工要求。
4. 终端位置的摄像机支架及管线，应按设计要求敷设到位。
5. 系统设备接线前，导线间绝缘电阻经遥测满足国家规范要求。

## 13.3 施工工艺

13.3.1 会议系统施工工艺流程见图13.3.1。

分线箱安装

管线预埋

线路敷设

前端设备安装

机房设备安装

设备接线调试

系统测试

图13.3.1 会议系统施工工艺流程图

13.3.2 线管预埋工艺应参照本规程第8章的相关规定进行施工。

13.3.3 分线箱安装应符合下列规定：

1. 箱体板与框架应与建筑物表面配合严密。安装在地面预留洞内的箱体应能使地面盖板遮盖严密、开启方便。严禁采用电焊或气焊将箱体与预埋管口焊在一起。
2. 明装分线箱安装高度应为底边距地1.4m。
3. 明装壁挂式分线箱、端子箱时箱底应与墙面平齐。
4. 解码器箱通常安装在现场摄像机附近，可安装在吊顶内并预留检修口，室外安装时应具有良好的防水性。

13.3.4 线路敷设应符合下列规定：

1. 布放线缆应排列整齐、不拧绞、减少交叉，粗线在下，不同电压应分类绑扎。
2. 管内多根线缆应不拧绞，无接头，接头应在线盒（箱）连接。
3. 线管不便敷设到位时，终端口与设备接线端子应用金属软管或黄蜡管连接，线缆不应裸露。
4. 线管过线盒应加护口和锁母，铁管对口焊接外侧应加套管。
5. 进入机柜的线缆应分别进入分线槽或绑扎固定。
6. 远距离敷设光缆应预先核长度并按施工图选配。
7. 远距离敷设光缆弯曲半径应≥外径20倍，牵引端头应技术处理，接头预留应≥8m。
8. 引至摄像机终端线缆应留1m余量，同轴电缆的固定插头不应承受电缆自重，线缆两端应做标记。

13.3.5 前端设备安装应符合下列规定：

1. 摄像机护罩及支架的安装应满足设计要求，固定要安全可靠，水平角、俯角、仰角应能在设计要求的范围内灵活调整。
2. 摄像机应安装在监视目标附近不宜受外界损伤的地方，安装位置不应影响现场设备运行和人员正常活动。安装高度，室内应距地面2.5m~5m或吊顶下0.2m处，室外应距地面3.5m~10m，不低于3.5m。
3. 镜头与摄像机的选择应互对应。
4. 在搬运和安装摄像机过程中，不应打开镜头盖。
5. 监视器或大屏幕背投影机的布置，应尽量使与会者处在较好的视距和视角范围之内。

13.3.6 机房设备安装应符合下列规定：

1. 机房设备布置应保证适当的维护间距，机面与墙的净距不应＜1500mm；机背和机侧(需维护时)与墙的净距不应＜800mm。当设备按列布置时，列间净距不应＜1000mm；若列间有座席时，列间净距不应＜1500mm。
2. 电视墙的底座应与地面固定，电视墙安装应竖直平稳，垂直偏差不得超过1mm，多个电视墙并排在一起，面板应在同一平面上并与基准线平行，前后偏差≤3mm，两个机架间缝隙不得大于3mm。安装在电视墙内设备应牢固、端正；电视墙机架上的固定螺丝、垫片和弹簧垫圈均应紧固不得遗漏。
3. 控制台安装位置应满足设计要求。控制台安放竖直，台面水平；附件完整，无损伤，螺丝紧固，台面整洁无划痕，台内接插件和设备接触应可靠，安装应牢固，内部接线应满足设计要求，无扭曲脱落现象。
4. 监视器应安装在电视墙或控制台上，其安装位置应使屏幕不受外来光直射；监视器或大屏幕背投影机的布置，应尽量使与会者处在较好的视距和视角范围之内。监视器、DVR等设备外部可调节部分，应暴露在控制台外便于操作的位置。
5. 话筒和扬声器的布置应尽量使话筒置于各扬声器的辐射角之外。
6. 会议室桌椅布置应保证每个与会者有适当的空间，不应＜1500mm×700mm，主席台不应＜1500mm×900mm。
7. 机架应平直，其垂直偏差度不应大于2mm。
8. 机架应排列整齐，有利于通风散热，相邻机架的架面和主走道机架侧面均应成直线，误差不应大于2mm。
9. 采用多点控制设备(MCU)组网时，全网应统一在较高等级的时钟上进行并网同步，并应符合下列规定：
10. 主MCU应外接高等级时钟源,时钟稳定度不低于10-12量级,最大时间间隔误差≤1000ns。
11. 时钟接口可采用2048kHz模拟口或2048kbit/s数字口。
12. 全网采用主从同步方式，以主MCU为基准，全部从MCU和编码解码器均与主MCU同步。
13. 电视会议室不应采用自然光，室内的照明应符合下列规定：
14. 主席区的平均照度不应低于8001勒克斯(Lx)；一般区的平均照度不应低于5001 Lx。水平工作面计算距地高度为0.8m。投影电视屏幕区照度不应高于801 Lx。
15. 各种照度应均匀可调，保证会议室按各种功能要求调节灯光。
16. 控制室、传输室的照明应符合下列规定：
17. 光源宜采用日光灯。
18. 机架设备区的平均照度不应低于1001 Lx。垂直工作面计算距地高度应为1.2m。
19. 座席设备区的平均照度不应低于1001 Lx。水平工作面计算距地高度应为0.8m。
20. 电视会议室、控制室、传输室等房间的周围墙上或地面上应每隔3m～5m安装一个220V三芯电源插座。

13.3.7 设备接线调试应符合下列规定：

1. 接线前，将已布放的线缆再次进行对地与线间绝缘摇测，然后涮锡或加上线鼻子。
2. 机房设备采用专用导线将各设备进行连接，各支路导线线头压接好，设备及屏蔽线应压接好保护地线。接地电阻值不应大于4Ω；采用联合接地时，接地电阻值不应大于1Ω。
3. 摄像机安装前，应先调节好光圈、镜头，再对摄像机进行初装，经通电试看、细调，检查各项功能，观察监视区的覆盖范围和图像质量，满足要求后方可固定。
4. 安装完后，对所有设备进行通电联调，检测各设备功能及摄像效果，完全达到功能和视觉效果要求后，方可投入使用。
5. 音频部分设备安装完后，各设备采取单独调试，然后系统统调。调试由机房内监听各路广播的音质效果并调整各路功放的输出，以保证各路音源的音量一致，并要进行现场监听。

13.3.8 系统测试应达到要求：

1. 会议声音质量按照表13.3.8-1声音质量主观评价五级评分制进行综合主观评价，得分值不应低于4分。评价内容应包括声音响度，语言清晰度，声音方向感，声反馈，系统噪声，声干扰以及混响时间等内容。

**表13.3.8-1 声音质量主观评价五级评分制**

|  |  |
| --- | --- |
| 声音质量主观评价 | 评分等级 |
| 声音质量极佳，十分满意 | 5分(优) |
| 声音质量好，比较满意 | 4分(良) |
| 声音质量一般，尚可接受 | 3分(中) |
| 声音质量差，勉强能听 | 2分(差) |
| 声音质量低劣，无法忍受 | 1分(劣) |

1. 会议图像显示效果质量按照表13.3.8-2图像质量主观评价五级评分制进行综合主观评价，得分值不应低于4分。评价内容应包括图像清晰度、亮度、对比度、色彩还原性、图像色彩及色饱和度等内容。

**表**13**.3.8-2 图像质量主观评价五级评分制**

|  |  |
| --- | --- |
| 图像质量主观评价 | 评分值(等级) |
| 图像质量极佳，十分满意 | 5分(优) |
| 图像质量好，比较满意 | 4分(良) |
| 图像质量一般，尚可接受 | 3分(中) |
| 图像质量差，勉强能看 | 2分(差) |
| 图像质量低劣，无法看清 | 1分(劣) |

## 13.4 质量记录

13.4.1 质量记录应包含下列内容：

**1** 材料及设备的出厂合格证、生产许可证、安装技术文件、质量检验报。

**2** 材料、构配件进场检验记录。

**3** 数字会议系统安装工程预检、隐检、自检、互检记录。

**4** 设计变更洽商记录、竣工图。

**5** 配管及管内穿线分项工程质量检验评定记录。

**6** 数字会议系统安装调试记录。

14 信息导引及发布系统

## 14.1 一般规定

14.1.1 本章内容适用于信息导引及发布系统的工程实施及质量控制、系统检测。

14.1.2 信息导引及发布系统应能对住宅建筑内的居民或来访者提供告知、信息发布及查询等功能。

14.1.3信息导引及发布系统应采用集中控制和管理的方式将音视频信号、图片和滚动字幕等多媒体信息传输到显示终端。

## 14.2 施工准备

14.2.1 主要材料有播控服务器、信息管理工作站、流媒体服务器、LCD显示终端、多媒体触摸查询终端、广告机、LED显示大屏幕、多媒体播放器、信号延长器以及相关播放控制软件等。

14.2.2 主要机具有电焊机、切割机、电钻、砂轮机、专用工具等施工机具；调试用笔记本电脑、数字万用表、对讲机、频谱析仪、场强仪等测试仪器。

14.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 机房地线和电源线的布放应满足设计要求。
2. 前端设备、传输设备、电源设备等应全部到齐，其他设备材料数量应满足连续施工的要求。
3. 型材、管材和铁件的规格应满足施工要求。
4. 工程中使用的数据信号电缆和电源线规格、形式应满足设计要求。
5. 工程施工中严禁使用未经验证合格的器材、设备、材料，关键设备应有强制性产品认证证书。

## 14.3 施工工艺

14.3.1 信息导引及发布系统施工工艺流程见图14.3.1。

控制系统施工

构架及屏体施工

二次接线安装

系统设备安装

系统软件安装

系统调试

图14.3.1 信息导引及发布系统施工工艺流程图

14.3.2 构架及屏体施工制作应符合下列规定：

1. LED显示屏构架制作的钢材应无扭曲现象，下料误差在5mm之内，切口应光滑、无卷边、毛刺等。构架钻孔时应采用台钻航，使用电气焊割孔。构架焊接应牢固、光滑、无焊渣。构架制作完后，应先刷两层中性底漆,再刷两层优质磁漆，并在油漆完全晾干后方可安装。
2. LED显示屏构架安装应测量、放线确定构架各柱、梁型钢的准确位置，用电焊或螺栓固定安装好各柱、梁型钢构架。构架应找正、找平，同层横档在同一个水平面上，高低偏差应＜5mm。构架的接地焊完以后应进行第二次补充刷漆。

14.3.3 控制系统施工应符合下列规定：

1. LED显示系统安装应按照下列顺序施工：
2. 显示单元安装。
3. 结构单元安装。
4. 低压电源安装。
5. 钢结构与屏体的外装饰施工。
6. 信号电缆等其他必备的配套设备安装。
7. 控制系统设备安装应按照下列顺序施工：
8. 服务器安装。
9. 视频处理器安装。
10. 网卡安装。
11. 通信电缆安装。
12. 视频设备应按照下列顺序施工：
13. 节目制作非线性编辑器安装。
14. 8路视音频切换矩阵(广播级)安装。
15. 视频前端设备等安装。

14.3.4 二次接线安装应符合下列规定：

1. 二次接线安装主要技术要求应符合下列规定：
2. 应按图施工，接线正确。
3. 电气回路的连接应牢固可靠。
4. 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号；编号应正确，字迹清晰且不易脱色。
5. 配线整齐、清晰、美观；导线绝缘良好，无损伤。
6. 柜、盘内的导线不应有接头。
7. 每个端子板的每侧接线一般为1根，不得超过两根。
8. 盘、柜内的配线应采用截面≥1. 5mm2。
9. 柜内配线应符合下列规定：
10. 设备、线缆标识应清晰、明确;
11. 各设备、器件、盒、箱、线缆等的安装应满足设计要求，并应做到布局合理、排列整齐、牢固可靠、线缆连接正确、压接牢固;
12. 馈线连接头应牢固安装，接触应良好，并做好防雨、防腐措施。
13. 柜内配线应在柜上的仪表、继电器和其他电器安装好后进行。
14. 配线宜采取集中布线方式，柜、盘上同一排电器的走接线应汇集到同一水平线束中，各排水平线束再汇集成一垂直总线束，总线束走至端子排时，再逐步分散接到端子排上。
15. 柜内设备应直接连接，柜内至柜外设备连接应通过端子排。
16. 从线束分列出的导线，接到接线柱端子上时应剪去多余导线，用剥线钳或电工刀去掉绝缘层，清除线上的氧化层，套上标号，将线芯端弯成一小圆环，弯曲方向应和螺钉旋紧方向相同,，套入螺钉将其固定。多股软导线接入端子时，导线末端应装设线端子。备用导线应卷成螺旋形放置，且端部不与其他端子相碰。
17. 二次接线的检验应符合下列规定：
18. 二次接线施工安装结束后应严格进行检查和试验,全部正确合格后才能投入运行。检查试验项目应包括柜内检查，柜间联络电缆检查，操作装置检查，二次电流回路和电压回路检查，

绝缘电阻测量及交流耐压试验，操作试验。

1. 柜内两侧的端子排不应缺少，柜内装设的各种仪表、继电器和操作器件等不应缺少，而且规格型号应符合设计、安装位置应正确。应逐线检查柜内各设备间的连线及由柜内设备引至端子排的连线不应有错误，接线应正确。
2. 各设备间联络电缆需逐一校对。低压配电系统按一级负荷给LED显示屏系统设备提供所需的供电电源，控制中心LED显示屏系统与低压配电系统的接口点为中央计算机机房电源自动切换箱出线端，电源自动切换由低压配电系统完成。

14.3.5 系统设备安装应符合下列规定：

1. 系统服务器、工作站应安装于机房的机柜内，并应符合以下规定：
2. 安装位置应满足设计要求，安装应平稳牢固，并应便于操作维护。
3. 机柜内安装的设备应有通风散热措施，内部接插件与设备连接应牢固。
4. 当大型的服务器等设备承重要求大于600kg/m'时，应单独制作设备基座，不应直接安装在抗静电地板上；必要时还需要考虑楼板的承重，并在设计单位的指导下，加强楼板的承重能力。对有序列号的设备应登记设备的序列号。
5. 应对有源设备进行通电检查，设备应工作正常。
6. 跳线连接应规范，线缆排列应有序，线缆上应有正确牢固的标签。
7. 设备安装机柜应张贴设备系统连线示意图。
8. 触摸屏与显示屏的安装位置应对人行通道无影响，应安装在没有强电磁辐射源及干燥的地方。
9. 与相关专业协调并在现场确定落地式显示屏安装钢架的承重能力应满足设计要求。
10. 室外安装的显示屏应做好防漏电、防雨措施，并应满足1P65防护等级标准。
11. LED显示屏安装应符合下列规定：
12. LED显示屏显示部分结构应采用钢、铝、塑料等材料，结构应坚固。必要时应做抗拉拔实验并满足设计要求。
13. LED显示屏无明显划痕。室外LED显示屏像素管安装应一致、无松动及管壳破裂。
14. LED显示屏的外壳防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级(IP代码)》GB/T 420中的规定。室内LED显示屏屏体不低于IP20，室外LED显示屏屏体不低于IP65。
15. LED显示屏的像素中心距精度应≤15%。
16. LED显示屏的平整度应≤2.5mm。
17. LED显示屏应保护接地端子并做标记。
18. LED显示屏的对地漏电流应＜3.5mA。
19. LED显示屏在50Hz、1500V的试验电压1分钟内不应发生绝缘击穿。
20. LED显示屏正常使用时在达到热平衡后，屏体结构的全属部分的温升不超过45K，绝缘材料的温升不超过70K。

14.3.6 系统软件安装应符合下列规定：

1. 应按设计文件为设备安装相应的软件系统、系统安装。
2. 应提供正版软件技术手册。
3. 服务器不应安装与本系统无关的软件。
4. 操作系统、防病毒软件应设置为自动更新方式。
5. 软件系统安装后应能够正常启动、运行和退出。
6. 在网络安全检验后，服务器方可以在安全系统的保护下与互联网相联，并应对操作系统、防病毒软件升级及更新脑补丁程序。

14.3.7 系统调试应符合下列规定：

1. 调试准备应符合下列规定：
2. 系统调试前,应制定调试方案、测试计划。
3. 设备规格、安装应满足设计要求,安装应稳固,外壳不应损伤。
4. 应采用500V兆欧表对电源电缆进行测量，其线芯间，线芯与地线间的绝缘电阻不应＜1MΩ。
5. 设备及线缆应标识齐全、准确，并应满足设计要求。
6. 机柜、控制箱、支架、设备及需要接地的屏蔽线缆和同对电缆应良好接地。
7. 各系统供配电的电压与功率应满足设计要求。
8. 信息设施系统的调试应符合下列规定：
9. 各系统内的设备应能对系统软件指令作出及时响应。
10. 系统调试中，应及时记录并检查软件的工作状态和运行日，并应能修改错误。
11. 系统调试中，应及时记录并检查系统设备对系统软件指令的响应状态，并应能修改错误。
12. 应先进行功能测试，方可进行性能测试。
13. 调试过程中出现运行错误、系统功能或性能不能满足设计要求时，应填写系统调试问题报告表，并应及时进行处理、填写处理记录。
14. 系统的调试和测试应符合下列规定：
15. 配置服务器、监控计算机的软件系统参数、处理功能、通信功能应达到设计要求。
16. 对系统的显示设备进行单机调试，使各显示屏应达到正的亮度、色彩显示。
17. 加载文字内容、图像内容，调试、检测各终端机应正确显发布的内容。
18. 调试、检测软件系统的各功能，应达到设计要求。
19. 测试终端机的音、视频播出质量，应达到全部合格。
20. 系统调试后，应进行24h不同断的功能、性能连续域并应符合下列规定：
21. 试验期间，不得出现系统性或可靠性故障，显示屏不自出现盲点；否则，应修复或更换后重新开始24h试验。
22. 应记录试验过程、修复措施与试验结果。

## 14.4 质量记录

14.4.1 质量记录应包含下列内容：

**1** 设备的合格证、质量检验报告、3C认证证书、产品技术说明书和技术资料。

**2** 材料、构配件进场检验记录。

**3** 隐蔽工程检验记录。

**4** 工程安装质量及观感质量检查记录。

**5** 系统调试及试运行记录。

**6** 分项工程检验批质量检验记录表。

**7** 子系统检测记录。

15时钟系统

## 15.1 一般规定

15.1.1 时钟系统应包括中央管理服务器、管理客户端、中心母钟、时间服务器、GPS接收单元、天线、各类子钟、系统软件等。

## 15.2 施工准备

15.2.1 主要材料有数字子钟、模拟子钟、一级母钟、时码分配器、时间服务器、GPS天线接收器、GPS 天线等。

15.2.2 主要机具有电焊机、切割机、电钻、砂轮机、专用工具等施工机具；数字万用表、对讲机、频谱分析仪、场强仪等测试仪器。

15.2.3 作业条件应符合下列规定：

**1** 机房地线和电源线的布放应满足设计要求。

**2** 前端设备、传输设备、电源设备等全部到齐，其他设备和材料数量应满足连续施工的要求。

**3** 型材、管材和铁件应满足施工要求。

**4**工程中使用的视频电缆和光缆规格、形式应满足设计要求。

## 15.3 施工工艺

15.3.1 时钟系统施工工艺流程见图15.3.1。

系统软件安装

系统设备安装

系统调试

系统测试

图15.3.1 时钟系统施工工艺流程图

15.3.2 系统设备安装应符合下列规定：

**1** 中心母钟、时间服务器、监控计算机、分路输出接口箱应安装于机房的机柜内，并符合下列规定：

1. 按设计及设备安装图，应将分路接口与子钟等设备连接；
2. 中心母钟机柜安装位置与GPS天线距离不宜大于300m；
3. 时间服务器、监控计算机的安装应符合本规程第14.3.5有关规定：

**2** 子钟安装应牢固；壁挂式子钟的安装高度宜为2.3m~2.7m；吊挂式子钟的安装高度宜为 2.1m~2.7m；应安装在实心墙体上或者进行加固，不应在空心砖墙上安装膨胀螺栓；

**3** 天线应安装于室外，至少应有三面无遮挡，且应在建筑物避雷区域内；

**4** 天线应固定在墙面或屋顶上的金属底座上；

**5** 大型室外钟的安装应符合下列规定：

1. 应根据室外钟的尺寸，考虑风力影响，宜做室外钟支撑架；
2. 对于钢结构的建筑，应以焊接的方式安装室外钟支撑架；
3. 对于混凝土结构的建筑应以预埋钢架的方式安装室外钟支撑架；
4. 应按设计要求安装防雷击装置；
5. 应做好防漏、防雨的密封措施；

15.3.3 系统软件安装应满足下列要求：

**1** 应按设计文件为设备安装相应的软件系统，系统安装应完整；

**2** 应提供正版软件技术手册；

**3** 服务器不应安装与本系统无关的软件；

15.3.4 系统调试应满足下列要求：

**1** 调试准备应符合下列规定：

1. 系统调试前，应制定调试方案、测试计划，并应经会审批准；
2. 设备规格、安装应满足设计要求，安装应稳固，外壳不应损伤；

3）采用500V兆欧表对电源电缆进行测量，其线芯间，线芯与地线间的绝缘电阻不应＜ 1MΩ；

1. 设备及线缆应标识齐全、准确，并应满足设计要求；
2. 机柜、控制箱、支架、设备及需要接地的屏蔽线缆和同轴电缆应良好接地；
3. 各系统供配电的电压与功率应满足设计要求。

**2** 时钟系统调试应符合下列规定：

1. 各系统内的设备应能对系统软件指令作出及时响应；

2）系统调试中，应及时记录并检查软件的工作状态和运行日志，并应能修改错误；应及时记录并检查系统设备对系统软件指令的响应状态，并应能修改错误；

1. 应先进行功能测试，方可进行性能测试；
2. 调试过程中出现运行错误、系统功能或性能不能满足设计要求时，应填写系统调试问题报告表，并应及时进行处理、填写处理记录。

**3** 系统的调试应符合下列规定：

1. 配置服务器、计算机的软件系统的参数、处理功能、通信功能应达到设计要求；
2. 应对出现故障的设备、软件进行修复或更换；
3. 应通过监控计算机对系统中的母钟、子钟、时间服务器进行配置管理、性能管理、故障管理；
4. 应通过监控计算机对子钟进行时间调整、追时、停止等功能调试，并应达到对全部时钟的网络连接与控制；
5. 应调试母钟与时标信号接收器的同步、母钟对子钟同步，并应达到全部时钟与GPS同步；
6. 应调试双母钟系统的主备切换功能、自动恢复功能；
7. 应对所有设备进行不间断的功能、性能连续试验，并应符合下列规定：
8. 试验期间，不得出现时钟系统性或可靠性故障，计时应准确；否则，应修复或更换后重新开始试验；
9. 应记录试验过程、修复措施与试验结果。
10. 试验成功后，应进行与其他系统接口功能测试和联调测试，并应符合下列规定：
11. 时钟系统应与其他系统接口正确；
12. 时钟系统应按设计要求向其他子系统提供基准时间。

15.3.5 系统测试应符合下列规定：

**1** 时钟系统测试方法应符合现行行业标准《时间同步系统》QB/T 4054 的相关规定。

**2** 时钟系统检测应以接收及授时功能为主，其他功能为辅。

**3** 应检测母钟与时标信号接收器同步、母钟对子钟同步校时的功能，检测结果满足设计要求的应判定为合格。

**4** 应检测平均瞬时日差指标，检测结果符合下列条件的应判定为合格：

1. 石英谐振器一级母钟的平均瞬时日差≤0.01s/d；
2. 石英谐振器二级母钟的平均瞬时日差≤0.1s/d；
3. 子钟的平均瞬时日差在（-1.00~1.00）s/d。

**5** 应检测时钟显示的同步偏差，检测结果符合下列条件的应判定为合格：

1. 母钟的输出口同步偏差≤50ms；
2. 子钟与母钟的时间显示偏差≤1s；

**6** 应检测授时校准功能，检测结果符合下列条件的应判定为合格：

1. 一级母钟能可靠接收标准时间信号及显示标准时间，并向各二级母钟输出标准时间信号；无标准时间信号时，一级母钟能正常运行；
2. 二级母钟能可靠接收一级母钟提供的标准时间信号，并向子钟输出标准时间信号；无一级母钟时间信号时，二级母钟能正常运行；
3. 子钟能可靠接收二级母钟提供的标准时间信号；无二级母钟时间信号时，子钟能正常工作，并能单独调时；

**7** 应检测母钟、子钟和时间服务器等运行状况的监测功能，应检查时钟系统断电后再次恢复供电时的自动恢复功能，结果满足设计要求的应判定为合格；

**8**有日历显示的时钟的换历功能应满足设计要求。

**9**时钟系统对其他系统主机的校时和授时功能应满足设计要求。

## 15.4 质量记录

15.4.1 质量记录应包含下列内容：

**1** 材料及设备的出厂合格证、生产许可证、安装技术文件、质量检验报。

**2** 材料、构配件进场检验记录。

**3** 隐蔽工程检验记录。

**4** 工程安装质量及观感质量检查记录。

**5** 系统调试及试运行记录。

**6** 分项工程检验批质量检验记录表。

16 信息化应用系统

## 16.1 一般规定

16.1.1本章适用于智能建筑工程中信息化应用系统的工程实施及质量控制、系统检测，检测的范围应根据设计要求确定。

16.1.2信息化应用系统包括专业业务系统、信息设施运行管理系统、物业管理系统、通用业务系统、公众信息系统、智能卡应用系统和信息安全管理系统等应用软件及网络安全等。

## 16.2 施工准备

16.2.1主要材料有计算机（服务器、终端机）系统软件、打印机、集线器、交换机、路由器、调制解调器、U盘等。

16.2.2主要机具有万用表、便携式计算机、网络分析仪（网络测试仪）、对讲机、专用工具等。

16.2.3技术准备应符合下列规定：

**1** 施工前应进行图纸会审。

**2**施工前应识别原材料、仓库、加工场地、施工过程及其辅助活动中可能存在的环境因素，对环境影响进行评价，确定重要环境因素并进行控制策划；并辨识上述活动中可能存在的危险源，对风险进行评价，确定重大危险源并进行控制策划。对环境因素和危险源的识别评价及控制措施应编入施工组织设计（施工方案）中。

**3** 施工前应进行技术交底、安全技术交底和环境交底，明确施工方法及质量标准、环境保护、节能降耗、健康安全等控制措施。

16.2.4作业条件应符合下列规定：与16.2.3合并

1综合布线系统施工完毕，已通过系统检测并具备工程验收的条件。

2设备机房施工完毕，机房环境、电源及接地安装已完成,具备安装条件。

## 16.3 施工工艺

16.3.1信息化应用系统施工工艺流程见图16.3.1。

系统配置

设备安装

网络管理软件测试

系统安全性测试

设备容错测试

图16.3.1 信息化应用系统施工工艺流程图

16.3.2设备安装应符合下列规定：全是材料设备要求，不是安装内容

**1** 设备根据设计要求安装在标准机柜内或独立放置。螺钉安装应紧固，设备本身及机架外壳的接地线满足设计要求。

**2** 网络设备应安装整齐，固定牢靠，空余槽位应安装空板；设备上的卷标应标明设备的名称和网络地址，跳线连接应稳固，走向清楚明确，线缆上应有卷标。

**3** 设备应保证外观完好，产品无损伤、无瑕疵；

**4** 进口产品除应符合本规程规定外，应提供原产地证明和商检证明，配套提供的质量合格证明、检测报告及安装、使用、维护说明书等文件资料应为中文文本（或附中文译文）；

**5** 对设备及材料开箱检查时，应注意轻拿轻放，减少噪声及设备损坏和变形。开箱产生的外包装废弃物及时收集归整，定期或不定期进行定点回收消纳，交有资质的单位或环卫部门处理。

**6** 有序列号的设备应登记设备的序列号。

**7** 网络设备开箱后通电自检，查看设备状态指示灯应正常，设备启动应正常。

**8** 计算机系统、网管工作站、UPS电源、服务器、资料存储设备、路由器、防火墙、交换机等产品质量应按下列内容检查：

1. 涉及的产品应包括智能建筑工程各智能化系统中使用的材料、硬件设备、软件产品和工程中应用的各种系统接口。
2. 产品质量检查应包括列入《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》或实施生产许可证和上网许可证管理的产品，未列入强制性认证产品目录或未实施生产许可证和上网许可证管理的产品应按规定程序通过产品检测后方可使用。
3. 产品功能、性能等项目的检测应按相应的现行国家产品标准进行，供需双方有特殊要求的产品，可按合同规定或设计要求进行。
4. 对不具备现场检测条件的产品，可要求进行工厂检测并出具检测报告。
5. 硬设备及材料的质量检查重点应包括安全性、可靠性、电磁兼容性及环保性等项目，可靠性检测可参考生产厂家出具的可靠性检测报告，环保性检测可检查必要的环保指标检测报告。

**9** 软件产品质量应按下列内容检查：

1. 商业化的软件，如操作系统、数据库管理系统、应用系统软件、信息安全软件和网管软件等应做好使用许可证及使用范围的检查；
2. 由系统承包商编制的用户应用软件、用户组态软件及接口软件等应用软件，除进行功能测试和系统测试之外，还应根据需要进行容量、可靠性，安全性、可恢复性、兼容性、自诊断等多项功能测试，并保证软件的可维护性；
3. 所有自编软件均应提供完整的文件（包括软件资料、程序结构说明、安装调试说明、使用和维护说明书等）。

**10** 防火墙和防病毒软件等产品应通过公安部计算机信息系统安全产品质量监督检验中心检验，并具有公安部公共信息安全监察局颁发的“计算机信息系统安全专用产品销售许可证”;特殊行业有其他规定时，还应遵守行业的相关规定。

16.3.3系统配置应符合下列规定：

**1** 应根据用户的功能需求和生产厂家提供的安装手册，编写相关配置表。通过控制台或仿真终端对网络设备进行配置，保存配置结果。

**2**系统配置时，应按以下要求进行网络安全保护：

1. 防火墙应阻挡外部网络的非授权访问和窥探，控制内部用户的不合理的流量。
2. 应保证局域网用户可以安全地访问Internet提供的各种服务而局域网无需承担任何风险。
3. 网络中要有备份与容错。
4. 对网络安全防御的其他手段，加密与网络防护等均应全面检查。

16.3.4网络管理软件测试应符合下列规定：

**1** 软件的版本及对应的操作系统平台应满足设计要求。

**2** 网络管理软件应具备如下管理功能：

1. 应能搜索到整个网络系统的拓扑结构图和网络设备连接图。
2. 应具备自诊断功能，当某台网络设备或线路发生故障后，网管系统应能够及时报警和定位故障点。
3. 应能对网络设备进行远程配置，检测网络的性能，提供网络节点的流量、广播率和错误率等参数。
4. 应能监测设备状态和网络流量，并通过配置设备属性优化网络性能。

16.3.5系统安全性测试应符合下列规定：

**1**信息安全性检测应满足下列要求：

1. 办公网络应能抵御防火墙以外的网络攻击，使用仿真攻击手段时不能被攻破。
2. 办公网络应能根据需求控制内部终端机的互联网（Inter­net）连接请求和内容，可使终端机用不同身份访问Internet的不同资源。
3. 办公网络与控制网络应实施安全隔离，应采用测试命令进行测试，办公网络未经授权不能进入控制网络。
4. 应进行防病毒系统的有效性检测，将一个含有当前已知流行病毒的文件（病毒样本）通过文件传输、邮件附件、网上邻居等方式传播，防病毒软件应能正确检测病毒文件并执行杀毒操作。
5. 当使用攻击手段进行仿真攻击时，入侵检测系统应准确识别并阻断攻击。
6. 应测试互联网行为管理系统的访问控制功能。

**2**应用系统安全性应满足下列要求：

1. 身份认证：管理用户账号，要求用户应使用满足安全要求的口令。
2. 访问控制：根据用户及资源对象实施访问控制；用户应能正确访问其获得授权的对象资源。
3. 资料安全应满足下列要求：

（1）资料完整性：保证资料在网络传输过程中，无丢失、损坏、修改、乱码产生。

（2）数据保密性：保证资料在网络传输过程中，不会被非法用户获得。

（3）资料在网上传输时，应使用加密措施，并采用会话密钥、数字签名、时间戳等安全技术；

1. 安全审计：用户对应用系统的访问应有审计记录。

**3**操作系统安全性应满足下列要求：

1. 应使用满足设计要求的安全强度的操作系统。
2. 使用满足设计要求的安全性文件系统。
3. 管理操作系统的用户账号应设置满足安全要求的口令。
4. 服务器应只开启必需的服务，应更换或升级可能存在漏洞的服务或操作系统。
5. 设置并正确应用审计系统，对非法的侵入尝试应有记录。

16.3.6设备容错测试应采用人为设置故障的方式检测系统的正确判断故障及自动恢复功能，切换时间应满足设计要求，检测内容应符合下列规定：

**1**具备容错能力的网络系统，应具有错误恢复和隔离功能,主要部件应有备份，并在出现故障时可自动切换。

**2**有链路冗余配置的网络系统，当其中的某条链路断开或有故障发生时，整个系统仍应保持正常工作，并在故障恢复后应能自动切换至主系统运行。

**3**信息网络系统在安装、调试完成后，应进行不少于1个月的试运行，系统承包商在安装调试完成后，应对系统进行自检。自检时要求对检测项目逐项检测。根据各系统的不同要求，应按规定的合理周期对系统进行连续不中断试运行。应填写试运行记录并提供试运行报告。

## 16.4 质量记录

16.4.1 质量记录应包含下列内容：

**1** 所用材料及设备的出厂合格证、生产许可证、使用说明书、安装技术文件“3C”认证、质量检验报告、进场抽样检查报告。

**2** 系统的检测记录和检测报告。

**3** 工程安装质量及观感质量检测记录。

**4** 信息网络系统工程电气性能测试记录。

**5** 应用软件检测记录和检测报告。

**6** 信息安全检测记录和检测报告。

17 建筑设备监控系统

## 17.1 一般规定

17.1.1 本章适用于智能建筑工程中建筑设备监控系统的工程实施及质量控制、系统检测。

## 17.2 施工准备

17.2.1 主要材料有中央站计算机、网关、DDC控制器、各类传感器、变送器、阀门及其执行机构、桥架线槽、各类管材、线缆、型材等。

17.2.2 主要机具有电焊机、切割机、砂轮机、对讲机、专用工具等施工机具；数字万用表、示波器、温度计、精密压力表、标准信号发生器、兆欧表、接地电阻测试仪等测试仪器。

17.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 线槽、预埋管路、接线盒、预留孔洞的规格、数量、位置应满足设计要求。
2. 已完成弱电竖井的建筑施工。
3. 中央控制室内土建装修完毕后，温、湿度应达到使用要求。
4. 空调机组、冷却塔及各类阀门等安装完毕，并应预留好设计文件中要求的控制信号接入点。
5. 暖通水管道、变配电设备等安装完毕后，应预留好设计文件中要求的控制信号接入点。
6. 接地端子箱安装完毕。

## 17.3 施工工艺

17.3.1 建筑设备监控系统施工工艺流程见图17.3.1。

传感器、执行器安装

钢管、金属线槽及线缆敷设

现场控制器安装

中央控制室设备安装

单体设备调试

系统联调

图17.3.1 建筑设备监控系统施工工艺流程图

17.3.2 钢管、金属线槽及线缆敷设应按第八章“综合布线系统”有关规定进行施工。

17.3.3 传感器、执行器安装应符合下列规定：

1. 传感器的安装需进行焊接时，应按国家现行标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236相关规定执行。
2. 传感器、执行器接线盒的引入口不宜朝上，当不可避免时，应采取密封措施。
3. 传感器、执行器的安装应严格按照说明书的要求进行，接线应按照接线图和设备说明书进行，配线应整齐，不宜交叉，并应固定牢靠，端部均应标明编号。
4. 水管型温度传感器、水管压力传感器、水流开关、水管流量计应安装在水流平稳的直管段，应避开水流的流速死角，且不宜安装在管道焊缝处。
5. 风管型温、湿度传感器、压力传感器、 空气质量传感器应安装在风管的直管段且气流流速稳定的位置，且应避开风管内通风死角。
6. 温、湿度传感器的安装应符合下列规定：
7. 温、湿度传感器安装应尽可能远离窗、门和出风口的位置，距离≥2m。
8. 并列安装的传感器，距地高度应一致，室内的传感器安装高度为1.4m，高度差不应大于1mm，同一区域内高度差≤5mm。
9. 温、湿度传感器安装位置应便于调试、维修。
10. 不应安装在阳光直射的位置。
11. 温度传感器至现场控制器之间的连接应满足设计要求，应减少接线产生的误差。采用镍温度传感器时接线电阻应＜3Ω，采用1KΩ铂温度传感器时接线总电阻应＜1Ω。
12. 风管型温、湿度传感器的安装应符合下列规定：
13. 传感器应安装位置确保风速平稳，且能反映温、湿度变化。
14. 风管型温、湿度传感器应安装在风管保温层完成之后，安装在风管直管段或应避开风管死角的位置和蒸汽放空口位置。
15. 应安装在便于调试、维修的地方。
16. 在高电磁干扰区域应采用屏蔽线，传感器与电源线之间距离应大于150mm。
17. 水管温度传感器的安装应符合下列规定：
18. 宜在暖通水管路安装完毕后进行。
19. 开孔与焊接工作，应在工艺管道的防腐、衬里、吹扫和压力试验前进行。
20. 安装位置应在水流温度变化灵敏和具有代表性的地方，不宜选择在阀门等阻力件附近和水流流速死角和振动较大的位置。
21. 感温段大于管道口径1/2时，可安装在管道的顶部。感温段小于管道口径1/2时，可安装在管道的侧面或底部。
22. 不宜在焊缝及其边缘上开孔和焊接。
23. 压力、压差传感器、压差开关安装应安装在温、湿度传感器的上侧，宜安装在便于调试、维修的位置。
24. 风管型压力、压差传感器应在风管保温层完成之后安装，应安装在风管的直管段，如在直管段不能安装，则应避开风管内通风死角、蒸汽放空口等位置。
25. 水管型压力、压差传感器的安装应符合下列规定：
26. 安装应在暖通水管路安装完毕后进行，其开孔与焊接工作应在工艺管道的防腐、衬里、吹扫和压力试验前进行。
27. 不宜在管道焊缝及其边缘处开孔及焊接。
28. 宜安装在管道底部和水流流速稳定的位置，不宜安装在阀门等阻力部件的附近、水流流速死角和振动较大的位置。其直压段大于管道口径2/3时，可安装在管道顶部；小于管道口径2/3时，可安装在侧面、底部或水流流速稳定的位置。
29. 风压压差开关的安装应在风管保温层完成之后，宜将薄膜垂直于平面的位置，应避开蒸汽排放口，线路应通过软管与压差开关连接，安装位置应便于调试、维修，安装完毕后应做密闭处理。
30. 液体流量开关的安装应符合下列规定：
31. 安装工作应与工艺管道预制、安装同时进行，宜安装在便于调试、维修的地方。
32. 开孔与焊接工作，应在工艺管道的防腐、衬里、吹扫和压力试验前进行。
33. 宜安装在水平管段上，不应安装在垂直管段上。避免安装在测流孔/直角弯头或阀门附近，安装时将水流开关旋紧定位，使叶片与水流方向成直角，开关体上标识箭头方向要与水流一致。
34. 磁流量计的安装应符合下列规定：
35. 应避免安装在有较强的交直流磁场或有剧烈振动的场所。
36. 流量计、被测介质及工艺管道三者之间应连成等电位，应有接地措施。
37. 应设置在流量调节阀的上游，流量计的上游应有一定的直管段。
38. 在垂直的工艺管道安装时，液体流向自下而上，以保证导管内充满被测液体或不致产生气泡；水平安装时应使电极处在水平方向，以保证测量精度。
39. 涡轮式流量传感器的安装应符合下列规定：
40. 涡轮式流量变送器宜安装在便于维修并避开强磁场、剧烈震动及热辐射的场所。
41. 涡轮式流量传感器安装时应水平，流体的流动方向应与传感器壳体上所示的流向标志一致。
42. 当可能产生逆流时，流量变送器后面应装设止逆阀，流量变送器应安装在测压点上游，距测压点位置3.5倍～5.5倍之间，测温应在下游侧，距流量传感器6倍～8倍的位置。
43. 流量传感器需要装在一定长度的直管上，以确保管道内流速平稳。流量传感器上游应留有10倍管径长度的直管，下游留5倍管径长度的直管。若传感器前后的管道中安装有阀门和管道缩径、弯管等影响流量平稳的设备，则直管段的长度还需相应调整。
44. 信号的传输线宜采用屏蔽和绝缘保护层的线缆，线缆的屏蔽层宜在现场控制器侧一点接地。
45. 风机盘管温控器、电动阀的安装应符合下列规定：
46. 温控开关与其他开关并列安装时，距地面高度应一致。高度差不应大于1mm，温控开关外形尺寸与其他开关不一样时，以底边高度为准。
47. 电动阀阀体上箭头的指向应与介质流方向一致。
48. 风机盘管电动阀应安装于风机盘管的回水管上。
49. 四管制风机盘管的冷热水管电动阀共用线应为零线。
50. 电磁阀、电动阀的安装应符合下列规定：
51. 阀体上箭头的指向应与介质流方向一致。
52. 空调器的电磁阀、电动阀旁一般应装有旁通管路。
53. 电磁阀、电动阀的口径与管道通径不一致时，应采用渐缩管件，且结合处不允许有间隙、松动现象。同时电动阀口径一般不应低于管道口径二个等级。
54. 执行机构应固定牢固，操作手轮应处于便于操作的位置，并注意安装的位置便于维修、拆装。
55. 执行机构的机械传动应灵活，无松动或卡涩现象。
56. 有阀位指示装置的电磁阀、电动阀，阀位指示装置应面向便于观察的位置。
57. 电磁阀、电动阀安装前应按安装使用说明书的规定检查线圈与阀体间的绝缘电阻，宜进行模拟动作和试压试验。
58. 在管道冲洗前，应将阀体完全打开。
59. 安装于室外的电磁阀、电动阀应加防护罩。
60. 电动阀应垂直安装于水平管道上，严禁倾斜安装。
61. 大型电动调节阀安装时，应避免给调节阀带来附加压力，应安装支架，在有剧烈振动的场所，应同时采取避震措施。
62. 风阀控制器的安装应符合下列规定：
63. 安装前应按安装使用说明书的规定检查线圈、阀体间的电阻、工作电压、控制输入等，其应符合设计和产品说明书的规定，风阀控制器与风阀门轴的连接应固定牢固。风阀控制器在安装前宜进行模拟动作。风阀控制器安装示意如图17.3.3。

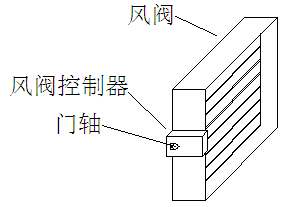


图 17.3.3 风阀控制器安装示意图

1. 开闭箭头的指向应与阀门开闭方向一致，机械机构开闭应灵活，无松动或卡涩现象。
2. 安装后风阀控制器的开闭指示位应与风阀实际状况一致，风阀控制器宜面向便于观察的位置。
3. 应与风阀门轴垂直安装，垂直角度≥85°，输出力矩应与风阀所需要的相匹配。
4. 不能直接与风门挡板轴相连接时，则可通过附件与挡板轴相连，但其附件装置应保证风阀控制器旋转角度的调整范围。

17.3.4 现场控制器安装应符合下列规定：

1. 现场控制器箱的安装位置宜靠近被控设备电控箱，应安装牢固，不应倾斜；在轻质墙上安装时，应采取加固措施。
2. 现场控制器箱的高度≤1m时，宜采用壁挂安装，箱体中心距地面的高度不应＜1.4m，高度大于lm时，宜采用落地式安装，并应制作底座。
3. 现场控制器箱侧面与墙或其他设备的净距离不应＜0.8m，正面操作距离不应＜1m。
4. 现场控制器箱接线应按照接线图和设备说明书进行，配线整齐，不交叉，固定牢靠，各端部均应标明编号，箱体门板内侧应贴箱内设备的接线图。
5. 现场控制器应在调试前安装，在调试前应妥善保管并采取防尘、防潮和防腐蚀措施。

17.3.5 中央控制室设备安装应符合下列规定：

1. 设备在安装前应进行检验，并符合下列规定：
2. 各种设备进场时，查验合格证和随带技术文件，实行产品许可证和安全认证的产品应有产品许可正和安全认证标志，进口产品应有原产地证明、进口报关单。
3. 进行外观检查：铭牌、附件齐全、电气接线端子完好，设备外形完整，内外表面漆层完好。
4. 设备外形尺寸、设备内主板及接线端口的型号、规格符合设计规定，备品备件齐全。
5. 设备及器材进场检验应有记录。
6. 按照图纸连接主机、不间断电源、打印机、网络控制器等设备。
7. 设备安装应紧密、牢固，安装用的紧固件应做防锈处理。
8. 设备底座应与设备相符，其上表面应保持水平。
9. 中央控制及网络控制器等设备的安装要符合下列规定：
10. 控制台、网络控制器应按设计要求进行排列，根据控制台的固定孔距在基础槽钢上钻孔，安装时从一端开始逐台就位，用螺丝固定，找平找直后再将各螺栓紧固。
11. 控制台应垂直、平正，其垂直允许偏差为每米1.5mm，水平方向的倾斜度允许偏差为每米1mm。相邻之间顶部高度允许偏差为2mm，接缝处平面度允许偏差为5mm。相邻设备接缝间隙≤2mm，相邻控制台或设备连接超过五处时，平面度允许偏差为5mm。
12. 对引入的电缆或导线，首先进行校线，按图纸要求编号。
13. 标志编号应正确且与图纸一致，字迹清晰，不易褪色；配线应整齐，避免交叉，固定牢固。
14. 交流供电设备的外壳及基础应可靠接地。
15. 中央控制室一般应根据设计要求设置接地装置。采用专用接地时机房设备采用专用导线将各设备进行连接，各支路导线线头压接好，设备及屏蔽线应压接好保护地线，接地电阻值不应大于4Ω；当采用联合接地时，接地电阻应＜1Ω。

17.3.6 单体设备调试应符合下列规定：

1. 建筑设备监控系统调试程序应符合下列规定：
2. 建筑设备监控系统的全部设备包括现场的各种阀门、执行器、传感器等全部安装完毕，线路敷设和接线全部满足设计要求。
3. 建筑设备监控系统的受控设备及其自身的系统安装、调试完毕、合格；同时其设备或系统的测试数据应满足自身系统的工艺要求，具备相应的测试记录。
4. 检测建筑设备监控系统设备与各联动系统设备的数据传输满足设计要求。
5. 确认按设计图纸、产品供应商的技术资料、软件和规定的其他功能和联锁、联动程序控制的要求。
6. 现场控制器测试应符合下列规定：
7. 数字量输入测试应符合下列规定：

（1）信号电平的检查：按设备说明书和设计要求确认干接点输入、电压和电流等信号是否满足要求。

（2）动作试验：按上述不同信号的要求，用程序方式或手动方式测试全部测点，并记录测点值。

1. 数字量输出测试应符合下列规定：
2. 信号电平的检查：按设备说明书和设计要求确认继电器开关量的输出起/停（ON／OFF）、输出电压或电流开关特性是否满足要求。
3. 动作试验：用程序方式或手动方式测试全部数字量输出，并记录其测试数值和观察受控设备的电气控制开关工作状态是否正常；如果受控单体受电试运行正常，则可以在受控设备正常受电情况下观察其受控设备运行是否正常。
4. 模拟量输入测试应符合下列规定：

按设备说明书和设计要求确认其有源或无源的模拟量输入的类型、量程（容量）、设定值（设计值）是否符合规定。

1. 模拟量输出测试应按设备使用说明书和设计要求确定其模拟量输出的类型、量程（容量）与设定值（设计值）是否符合。
2. 现场控制器功能测试应按产品设备说明书和设计要求进行测试。通常进行如下功能测试：运行可靠性测试、现场控制器软件主要功能及实时性测试。
3. 新风机单体设备调试应符合下列规定：
4. 检查新风机控制柜电气元器件有无损坏，内部与外部接线是否正确，禁止强电电源串入现场控制器，如需24VAC，应确保接线正确，避免短路故障。
5. 按监控点表要求，检查装在新风机上的温、湿度传感器、电动阀、风阀、压差开关等设备的位置及接线是否正确，确保输入、输出信号的类型、量程与设计一致。
6. 在非受控状态下，确认手动位置风机运行正常。
7. 确认现场控制器和I／O模块的地址码设置是否正确。
8. 确认现场控制器送电并接通主电源开关后，观察现场控制器和各元件运行状态是否正常。
9. 用笔记本电脑或手提检测器检测所有模拟量输入点送风温度和风压的量值，并核对其数值是否正确。记录所有开关量输入点（风压开关和防冻开关等）工作状态是否正常。强置所有的开关量输出点开与关，确认相关的风机、风门、阀门等工作是否正常。强置所有模拟量输出点输出信号，确认相关的电动阀（冷热水调节阀）的工作是否正常及其位置调节是否跟随变化。并打印记录结果。
10. 启动新风机，新风阀门应联锁打开，送风温度调节控制应投入运行。
11. 模拟送风温度大于送风温度设定值，热水调节阀逐渐减小开度直至全部关闭（冬天工况）；或者冷水阀逐渐加大，开度直至全部打开（夏天工况）。模拟送风温度小于送风温度设定值时，确认其冷热水阀运行工况与上述完全相反。
12. 模拟送风湿度小于送风湿度设定值时加湿器运行，进行湿度调节。
13. 新风机停止运转，则新风门以及冷、热水调节阀门、加湿器等应回到全关闭位置。
14. 单体调试完成时，应按工艺和设计要求在系统中设定其送风温度、湿度和风压的初始状态。
15. 空气处理机单体设备调试应符合下列规定：
16. 启动空调机时，新风门、回风门、排风门等应联动打开，进入工作状态。
17. 空调机启动后，回风温度应随着回风温度设定值改变而变化，在经过一定时间后应能稳定在回风温度设定值范围之内。
18. 空调机停止转动时，新风机风门、排风门、回风门、冷热水调节阀、加湿器等应回到全关闭位置。
19. 变风量空调机应按控制功能变频或分档变速的要求，确认空气处理机的风量、风压随风机的速度也相应变化。应在分档变速时测量其相应的风压与风量。
20. 模拟控制新风门、排风门、回风门的开度限位应设置满足空调风门开度要求。

模拟控制新风门、排风门、回风门的开度限位应设置满足空调风门开度要求。

1. 调试空调冷热源设备时应确认主机、冷热水泵、冷却水泵、冷却塔、风机、电动蝶阀等相关设备能正常单独运行，启动或停止的冷热机组的台数能满足负荷需要，故障时有备用的机组投入运行。
2. 变风量系统未端装置单体调试应符合下列规定：
3. 应按设计图纸要求检查变风量系统未端、变风量系统控制器、传感器、阀门、风门等设备的安装就位和变风量系统控制器电源、风门和阀门的电源的正确。
4. 应用变风量系统控制器软件检查传感器、执行器工作是否正常。
5. 应用变风量系统控制软件检查风机运行是否正常。
6. 应测定并记录变风量系统未端一次风最大流量、最小流量及二次风流量是否满足设计要求。
7. 应确认变风量系统控制器与上位机通讯正常。
8. 风机盘管单体调试应符合下列规定：
9. 应检查电动阀门和温度控制器的安装和接线是否正确。
10. 应确认风机和管路已处于正常运行状态，确认风机和阀门工作是否正常。
11. 空调水二次泵及压差旁通调试应符合下列规定：
12. 应按照原理图和技术说明的内容，进行二次泵压差旁通控制的调试，并观察压差测量值是否基本稳定在设定值范围之内。
13. 应按照原理图和技术说明的内容，检验二次泵的台数控制程序，是否能按预定的要求运行。压差测量值应基本稳定在设定范围之内。
14. 每当有一次机组在运行，二次泵台数控制应同时投入运行，只要有二次泵在运行，压差旁通控制应同时工作。
15. 给排水系统单体设备的调试应符合下列规定：
16. 应检查各类水泵的电气控制柜与现场控制器之间的接线，强电不应串入现场控制器。
17. 应按监控点表的要求检查装于各类水箱、水池的水位传感器，以及温度传感器、水量传感器等设备的位置，接线是否正确。
18. 应确认各类水泵等受控设备，在手动控制状态下，其设备运行正常。
19. 应在现场控制器侧检测该设备AO、AI、DO、DI点，确认其满足监控点和联动连锁的要求。
20. 变配电、照明系统单体设备调试应符合下列规定：
21. 应按图纸和变送器接线要求检查变送器与现场控制器、配电箱、柜的接线是否正确，量程是否匹配，检查通讯接口是否满足设计要求。
22. 应根据图纸和设备监控表的要求对各监控点进行测试。
23. 应按照明系统设计和监控要求检查控制顺序、时间和分区方式是否正确。
24. 应检查电量计量是否满足设计要求。
25. 应检查柴油发电机组及相应的控制箱、柜的监控是否正常。
26. 电梯监控系统的设备调试应符合下列规定：
27. 应检查电梯监控系统的接线和通讯接口是否满足要求。
28. 应检查电梯监控系统的监测点，确认其满足设计图纸、监控点表和联动的要求。

17.3.7 系统联调应符合下列规定：

1. 应进行控制中心设备的接线检查。按系统设计图纸要求，检查主机与网络器、网关设备、现场控制器、系统外部设备（包括电源UPS、打印设备）、通讯接口（包括与其他子系统）之间的连接及传输线型号规格是否正确。通讯接口的通讯协议、数据传输格式、速率等是否满足设计要求。
2. 应进行系统通讯检查。主机及其相应设备通电后，启动程序检查主机与本系统其他设备通讯是否正常，确认系统内设备无故障。
3. 应对整个楼控系统监控性能和联动功能进行测试，要求满足设计图纸及系统监控点表的要求。

## 17.4 质量记录

17.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 材料及设备的出厂合格证、生产许可证、安装技术文件、质量检验报。
2. 材料、构配件进场检验记录。
3. 隐蔽工程检验记录。
4. 工程安装质量及观感质量检查记录。
5. 系统调试及试运行记录。
6. 分项工程检验批质量检验记录表。
7. 子系统检测记录。

18 火灾自动报警系统

## 18.1 一般规定

18.1.1 本规程章适用于民用火灾自动报警系统的工程实施及质量控制、系统检测。不适用于涉及到生产和贮存火药、炸药、弹药、火工品等爆炸危险场所的火灾自动报警系统安装。

18.1.2火灾自动报警系统的施工应按设计和现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166的相关规定执行。

18.1.3火灾报警系统工程实施的质量控制、系统检测和工程检验应按国家现行标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166相关规定执行。

18.1.4火灾报警控制器功能及型号、火灾自动报警系统与消防设备的联动均应满足设计要求。

## 18.2 施工准备

18.2.1 主要材料有火灾报警控制器、消防联动控制器、火灾探测器、手报按钮、区域显示器、火灾报警器、应急广播、消防专用电话、模块、消防控制室图形显示装置、电缆、桥架线槽、管材、型材、膨胀螺栓等。

18.2.2 主要机具有电焊机、切割机、砂轮机、对讲机、电工专用工具等施工机具；数字万用表、示波器、低频信号发生器、标准信号发生器、探测器试验器、探测器电阈值检测仪、数字式多路查线仪、兆欧表、接地电阻测试仪等测试仪器。

18.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 预埋管路、接线盒、地面线槽及预留孔洞应满足设计要求。
2. 主机房内土建、装饰作业完工，抗静电地板安装完毕，温度、湿度达到使用要求。
3. 机房内接地端子箱应安装完毕。
4. 施工单位应有相应专业资质。

## 18.3 施工工艺

18.3.1 火灾自动报警系统施工工艺流程见图18.3.1。

探测器安装

钢管、金属线槽及线缆敷设

手动火灾及消火栓报警按钮安装

端子箱及模块安装

控制主机安装

系统调试

系统测试

图18.3.1 火灾自动报警系统施工工艺流程图

18.3.2 钢管、金属线槽及线缆敷应按本规程第八章“综合布线系统”有关规定进行施工，并应符合下列规定：

1. 火灾自动报警系统线缆敷设前应检查线缆种类、电压等级。
2. 每回路导线应使用250V兆欧表测绝缘电阻，电阻值应≥20MΩ。
3. 不同类型、系统、电压等级的消防报警线路不能穿同一管或槽孔。
4. 埋入非燃烧体的电线保护管与墙面距离应≥30mm。
5. 强电弱电同用一竖井时应分别布置在两侧。
6. 在建筑物吊顶内使用金属管、线槽，明配时应按要求进行防火保护。。
7. 暗装消火栓配管应从侧面进线，接线盒不在消火栓箱后侧。
8. 传输线路应使用铜芯绝缘线或电缆，管线与线槽的接地、阻燃耐火性能应满足设计要求，同一工程中相同用途导线颜色应保持一致，接线端子应标注标号。

18.3.3 火灾探测器安装应符合下列规定：

1. 应安装牢固，灯朝向正确，配件应齐全、无损伤变形和破损现象。
2. 导线连接应可靠压接或焊接，并应有标志，外接导线应有余量。
3. 安装位置应符合保护半径、保护面积要求，宜水平安装，当应倾斜安装时，倾斜角不应大于45°。
4. 底座应固定可靠，在吊顶上安装方法图18.3.3-1、图18.3.3-2，底座的穿线孔宜封堵，安装时应采取保护措施 （如装上防护罩）。

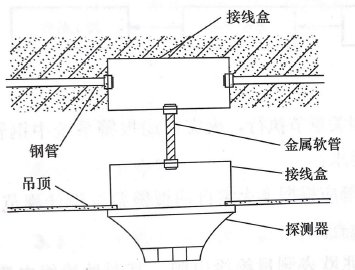
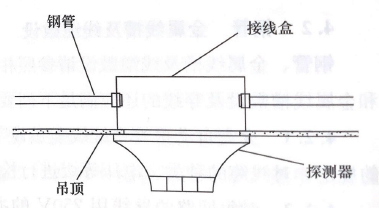
 

图18.3.3-1 探测器在吊顶上安装方法一 图18.3.3-2 探测器在吊顶上安装方法二

1. 连接导线必领可靠压接或焊接，当采用焊接时不得使用带腐蚀性的助骨制，外接导线应有0.15m的余量，入端处应有明整标志。
2. 确认灯应面向便于人员观察的主要入口方向。
3. 在电梯井、升降机井安装探测器时，宜安装在井道上方的机房顶棚上。
4. 至墙壁、梁边的水平距离应≥0. 5m（如图18.3.3-3）。

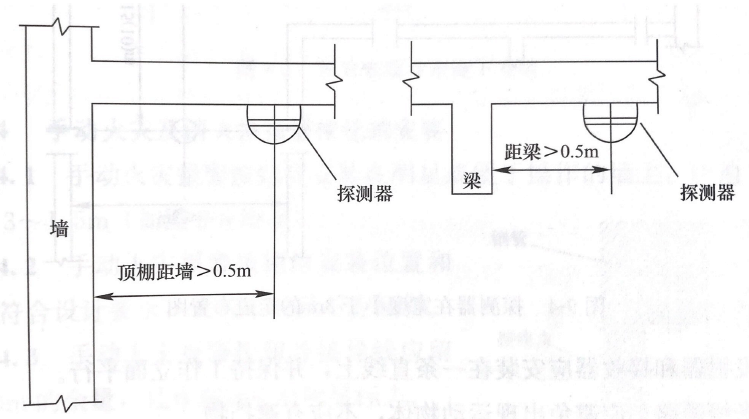


图18.3.3-3 探测器距墙、距梁安装位置图

1. 周围0.5m内，不应有遮挡物，空调送风口边的水平距离应≥1. 5m；至多孔送风顶棚孔口的水平距离应≥0.5m。
2. 在宽度小于3m的内走道顶棚上设置探测器时，宜居中布置。感温探测器的安装间距不应超过10m；烟感探测器的安装间距不应超过15m。探测器距端墙的距离不应大于探测器安装间距的一半（如图18.3.3-4所示）。

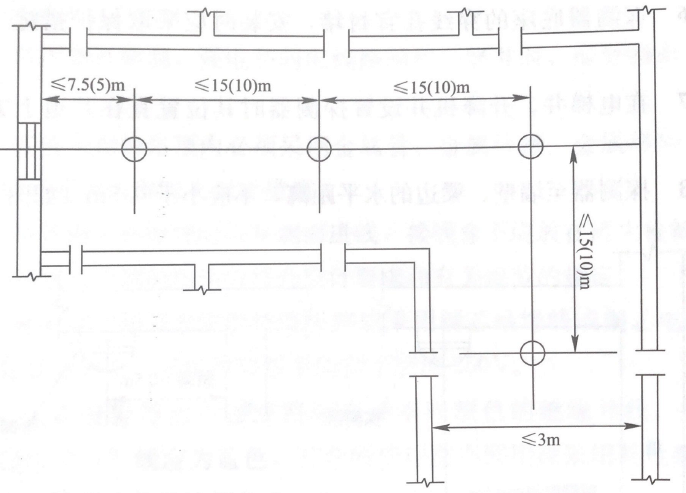


图18.3.3-4 探测器在宽度小于3m的走道布置图

1. 可燃气体探测器的安装应符合下列规定：
2. 当探测的可燃气体比空气重时，探测器安装在下部。可燃气体探测器应安装在距煤气灶4m以内，距地面应为0.3m。
3. 当探测的可燃气体比空气轻时，探测器安装在上部。当梁高＞0.6m时，探测器应安装在有煤气灶梁的一侧。
4. 在室内梁上设置可燃气体探测器时，探测器与顶棚距离应在0. 3m以内。
5. 红外光束探测器的安装应符合以下规定：
6. 发射器和接收器应安装在一条直线上，并保持工作立面平行。
7. 光线通路上应避免出现运动物体，不应有遮挡物。
8. 相邻两组红外光束感烟探测器水平距离应≤14m, 探测器距侧墙的水平距离应为0.5m~7m之间。
9. 探测器光束距顶棚应为0.3m~0. 8m之间。
10. 探测器发出的光束应与顶棚水平，远离强磁场，避免阳光直射，底座应牢固地安装在墙上。
11. 缆式探测器的安装应符合下列规定：
12. 缆式探测器用于监测室内火灾时，可敷设在室内的顶棚上，其线路距顶棚的垂直距离应＜0.5m (如图18.3.3-5所示)。
13. 热敏电缆安装在电缆托架或支架上时，应紧贴电力电缆或控制电缆的外护套，呈正弦波方式敷设。
14. 热敏电缆敷设在传送带上时，应借助M形吊线直接敷设于被保护传送带的上方及侧面。
15. 热敏电缆安装于动力配电装置上时，应与被保护物有良好的接触。
16. 热敏电缆敷设时应用固定卡具固定牢固，严禁硬性折弯、扭曲，防止护套破损。应弯曲时，弯曲半径应大于20cm。

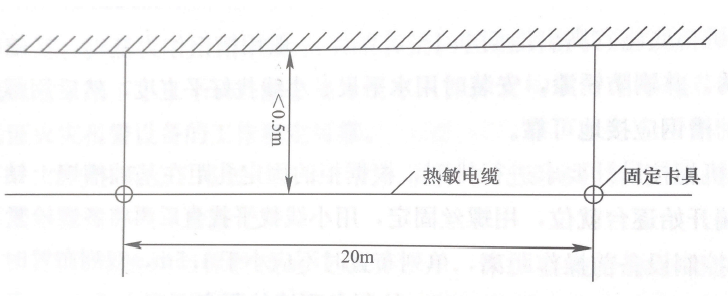


图18.3.3-5 热敏电缆在顶棚下安装

18.3.4 手动火灾及消火栓报警按钮的安装应符合下列规定：

1. 手动火灾报警按钮应安装在明显或便于操作的墙上且安装牢固，不倾斜，距地(楼)面高度1.3m~1.5m （如图18.3.4所示）

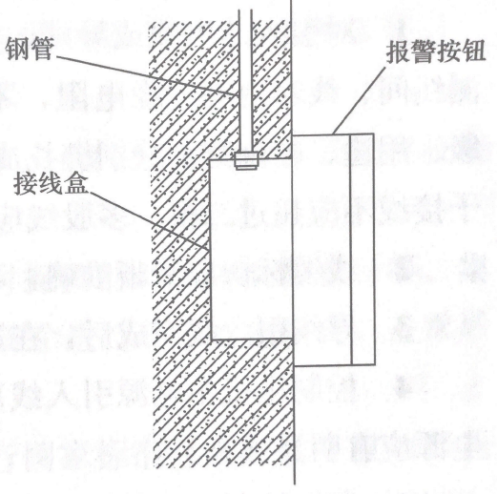


图18.3.4 手动报警按钮安装方法

1. 手动火灾报警按钮外接导线应留有0.10m的余量，且在端部应有明显标志。
2. 报警区内每个防火分区应至少设置一个手动报警按钮，防火分区位置到最近手动火灾报警按钮的步行距离＜30m。
3. 消火栓报警按钮应安装在消火栓箱内，安装应平整、牢固，接线正确，控制可靠，满足使用要求。

18.3.5 端子箱及模块安装应符合下列规定：

1. 端子箱应根据设计要求的位置用金属膨胀螺栓明装，且安装时应端正牢固，不得倾斜。
2. 应使用对线器对线缆进行编号，导线应留有一定的余量，分束绑扎。
3. 压线前应对导线的绝缘进行摇测，合格后方可压线。
4. 控制箱内的模块应按设备制造商和设计的要求安装配线，要求合理布置，且安装应牢固端正，并有标识。

18.3.6 消防控制主机安装应符合下列规定：

1. 控制主机的机柜底座宜高出地面0.1~0.2m，基础槽钢应接地可靠，机柜单列布置时不应＜1.5m,双列布置时不应＜2m。
2. 引入火灾报警控制主机的线缆应符合下列规定：
3. 对引入的电缆或导线电阻不应＜20MΩ，端子板每个接线端子接线不应超过二根，导线应留有≥200mm的余量。
4. 线缆标识应清晰准确，不易褪色;配线应整齐，避免交叉，固定牢固。
5. 导线引入线完成后，应封堵进线管处。
6. 控制主机主电源引人线应直接与消防电源连接，严禁使用接头连接，主电源应有明显标志。
7. 控制主机的接地应牢固，并有明显标志。

18.3.7 系统调试应符合下列规定：

1. 系统提供的接口功能应满足设计要求。
2. 调试前施工人员应向调试人员提交竣工图、设计变更记录、施工记录，检验记录、竣工报告等相关资料。
3. 调试负责人应由专业技术人员或厂家技术人员担任。
4. 火灾自动报警系统调试，应先分别对探测器、区域报警控制器、集中报警控制器、火灾报警装置和消防控制设备等逐个通电检查，正常后方可进行系统调试。
5. 火灾自动报警系统通电后，应按现行国家标准《火灾报警控制器通用技术条件》GB 4717的相关规定对报警控制器的火灾报警自检功能，消音、复位功能，故障报警功能，火灾优先功能，报警记忆功能，电源自动转换和备用电源的自动充电功能，备用电源的欠压和过压报警功能进行检查。
6. 检查火灾自动报警系统的主电源和备用电源，其容量应分别符合国家现行有关标准的规定，在备用电源连续充放电3次后，主电源和备用电源应能自动转换。
7. 应采用专用的检查仪器对探测器逐个进行试验，其动作应准确无误。
8. 应分别用主电源和备用电源供电，检查火灾自动报警系统的各项控制功能和联动功能。
9. 火灾自动报警系统应在连续运行120小时无故障后，方可填写调试报告。

18.3.8 系统测试应符合下列规定：

1. 进场的设备与材料应有质量合格证明和检验报告。
2. 探测器、模块、报警按钮等类别、型号、位置、数量、功能等应满足设计要求。
3. 消防电话插孔型号、位置、数量、功能等应满足设计要求。
4. 火灾应急广播位置、数量、功能等应满足设计要求，且应能在手动或警报信号触发的10s内切断公共广播，播出火警广播。
5. 火灾报警系统安装调试完成后应，由施工单位、建设单位对工程质量、调试质量、施工资料等进行检查，发现质量问题及时解决处理，直至满足设计要求。
6. 建设单位或由建设单位委托施工单位请建筑消防设施技术检测单位进行检测，应由检测单位提交检测报告。

## 18.4 质量记录

18.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 所用材料及设备的出厂合格证、使用说明书、质量检验报告、进场抽样检查报告。
2. 材料、构配件进场检验记录。
3. 隐蔽工程检查记录。
4. 工程安装质量及观感质量检查记录。
5. 系统调试及试运行记录。
6. 分项工程检验批质量检验记录表。
7. 子系统检测记录。

19 安全技术防范系统

## 19.1 一般规定

19.1.1 本章适用于智能建筑工程中的安全防范系统的工程实施、质量控制及系统检测。

19.1.2 安全防范系统包括安全防范综合管理系统、入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统和停车库（场）管理系统等子系统。

## 19.2 施工准备

19.2.1 主要材料有前端设备（CCD摄像机、镜头、云台、防护罩、解码器，一体化摄像机等）、矩阵控制器、终端设备（多画面分割器、监视器、录像机、PC、 数字式录像机、报警器、电梯层面显示器）、各类报警器（开关、振动、超声波、次声、主动与被动红外、微波、激光、多种技术复合等报警器）、报警控制器、计算机、网络收发器（或传送单元）、前端控制器（或手持读取器）、巡查点（或编码片）、中央管理机、控制器、读卡器（门磁开关，电子门锁等）、执行机构、入口/出口控制装置（验票机、感应线圈与栅栏机）、信道管理的引导系统及管理中心（收费机、中央管理主机）、通信管理（内部电话主机）设备、传输缆线（同轴电缆、双绞线、光纤等）、桥架线槽、电缆、管材、型材、膨胀螺栓等。

19.2.2 主要机具有电焊机、切割机、砂轮机、对讲机、光纤熔接讯、电工专用工具等施工机具；数字万用表、场强仪(用于射频传输系统)、示波器、逻辑笔、小型监视器(用于室外分系统或摄像机的测试)、彩色信号发生器、噪声测量仪、波形监视器、扫频仪、光纤传输专用测试仪、对讲机、便携式计算机等测试仪器。

19.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 已完成机房、弱电竖井的建筑施工。
2. 预埋管及预留孔应满足设计要求。
3. 已具备各信息采集点的施工安装条件。
4. 监控设备220V电源及接地安装已完成。

## 19.3 施工工艺

19.3.1 安全技术防范系统施工工艺流程见图19.3.1。

钢管、金属线槽及线缆敷设

设备安装

系统调试

图19.3.1 安全技术防范系统施工工艺流程图

19.3.2 钢管、金属线槽及线缆敷设应符合下列规定：

1. 钢管、金属线槽及线缆敷设应按第八章“综合布线系统”有关规定进行施工。
2. 金属线槽、钢管及线缆的敷设应按现行国家标准《民用闭路监控电视系统工程技术规范》GB 50198的相关规定执行。
3. 传输视频的同轴电缆、摄像机的电源线和控制线均应穿金属管敷设，金属管应接地良好。传输视频的同轴电缆与控制线宜分开敷设，电源线应另外敷设管路。
4. 同轴电缆、电源线和控制线安装应符合下列规定：
5. 传输视频的同轴电缆、电源线和控制线不应与电力线共管或平行安装。若无法避免平行安装时，两条线管应分别接地且按相关规范要求保持间距。
6. 同轴电缆和控制线不应有中间接头。
7. 布线应避开配电箱、配电网、大功率电动机、荧光灯管、电子启动器、开关电源、电话线等干扰源。

19.3.3 设备安装应符合下列规定：

1. 监控设备安装应符合下列规定：
2. 摄像机、云台和解码器的安装应按现行国家标准《智能建筑工程施工规范》GB 50606的相关规定执行。摄像机安装还应按下列要求进行检查：
3. 在搬动、架设摄像机过程中，不应打开镜头盖。
4. 对摄像机逐个通电进行检测和粗调，摄像机处于正常工作状态后，方可安装。
5. 检查云台、支架的安装尺寸，检查云台的水平、垂直转动角度，检查防护罩的紧固情况及雨刷动作，并根据设计要求定准云台转动起点方向。
6. 检查摄像机防护罩内紧固情况，检查摄像机座与支架或云台的安装尺寸。
7. 先对摄像机进行初步安装，经通电试看、细调，检查各项功能，观察监视区域的覆盖范围和图像质量，满足要求后方可固定。
8. 在高压带电设备附近架设摄像机时，应根据带电设备的要求，确定安全距离。
9. 从摄像机引出的电缆宜留有 1m 的余留电缆，不得影响摄像机的转动，摄像机的电缆和电源线均应固定，不得用插头承受电缆的自重。
10. 对于隐形摄像机的安装必需做好伪装。
11. 室外摄像机应做好防水防锈处理，包括固定支架或底座的螺栓等。
12. 电缆与设备防护系统的接口处做好防水处理。电源线、视频线、控制线应固定且留有余地。
13. 光端机、编码器和设备箱的安装应符合下列规定：
14. 光端机或编码器应安装在摄像机附近的设备箱内，设备箱应具有防尘、防水、防盗功能；
15. 视频编码器安装前应与前端摄像机连接测试，图像传输与数据通信正常后方可安装；
16. 设备箱内设备排列应整齐，走线应有标识和线路图。
17. 应用软件的安装应符合本规程第5章的相关规定。
18. 监控设备供电应符合下列规定：
19. 摄像机、视频矩阵箱、监视器、报警主机、数字录像机、控制/管理微机等设备宜由控制室集中供电。
20. 系统电源应由低压配电箱引出专用回路，经滤波器及交流稳压器（净化电源），接至控制中心配电箱。
21. 宜采用两路独立电源供电，并在末端自动切换。主电源容量应为总系统额定功率的1.5倍。
22. 安全防范系统宜采用在线式集中UPS供电方式。UPS应能保存以往的运行数据，其容量至少应保证视频监控系统工作1小时、报警系统持续工作8小时。
23. 监控中心设备安装应符合下列规定：
24. 监控中心的强弱电缆的敷设间距应按现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB50348的相关规定执行。
25. 控制台的安装应符合下列规定：
26. 控制台应安放竖直,台面水平；垂直偏差不超过 1%；机架底座应在地面固定；多个机架并排其面板应在同一水平面上并与基准线平行，前后偏差≤ 3mm，两个机架中间缝隙≤ 3mm。
27. 控制台的台体安装应竖直平稳，机柜内设备部件应在机架定位并加固后进行，设备安装应牢固、端正。
28. 各固定螺钉、垫片、弹簧垫圈均应按要求坚固，不遗漏。
29. 根据机柜、控制台等设备的相应位置，设置电缆槽和进线孔。电缆的弯曲半径应大于电缆直径的 10 倍，多芯电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，光缆的最小弯曲半径应大于光缆外径的 20 倍。
30. 控制台或机架内接插件和设备接触良好，安装牢固，无扭曲脱落现象。
31. 机架底座应与地面固定。
32. 机架安装应竖直平稳，垂直偏差不超过 1％。
33. 采用地槽或墙槽，电缆应从机架、控制台底部引入，电缆顺着所盘方向理直。按电缆的排列次序放入槽内。拐弯处应符合电缆曲率半径规定？什么规定。采用架槽时，架槽宜每隔一段距离留出线口。电缆由出线口从机架上方引入，在引入机架时应成捆绑扎。采用电缆走道时，电缆应从机架上方引入，并应在每个梯铁上进行绑扎。采用活动地板时，电缆在地板下可灵活布放，并应顺直无扭绞，在引入机架和控制台处还应成捆绑扎。
34. 引入、引出房屋的电（光）缆，在出入口处应加装防水罩。向上引入、引出的电（光）缆，在出入口处还应做滴水弯，其弯度≥电（光）缆的最小弯曲半径曲率半径。电（光）缆沿墙上、下引入、引出时应设支持物。电（光）缆应固定（绑扎）在支持物上，支持物的间隔距离不宜大于 1m。
35. 机架内设备、部件的安装，应在机架定位完毕并加固后进行，安装在机架内的设备应牢固、端正。
36. 敷设的电缆两端留适当余量，并应标示永久性标记。
37. 大型[安防监控](http://www.enet.com.cn/esafety)中心，应敷设抗静电活动地板。
38. 监视器（屏幕）的安装应符合下列规定：
39. 监视器的安装应牢固稳定，通风散热良好。
40. 监视器的安装位置应使屏幕不受外来光直射，当有不可避免的光时，应采取遮光措施。
41. 监视器的各调节旋钮，应暴露在便于操作的位置，并可加保护盖。
42. 监视器可装设在固定机架和柜上，也可装设在控制台操作柜上，当装在柜内时，应采取通风散热措施。
43. 监控中心内电缆的敷设应符合下列规定：
44. 采用地槽或墙槽时，电缆应从机架、控制台底部引入，将电缆顺盘方向理直，按电缆的排列次序放入槽内，拐弯处应满足电缆曲率半径。
45. 电缆离开机架和控制台时，应在距起弯点 10mm 处捆空绑，根据电缆数量每隔100mm~200mm 捆绑一次。
46. 采用架槽时，架槽应预留出线口，电缆由出线口从机架上方引入，在引入机架时应绑扎。
47. 采用电缆走道时，电缆应从机架上方引入，并应在每个梯铁上进行绑扎。
48. 采用活动地板时，电缆在地板下可灵活布放，并应顺直无扭绞，应与强电电缆保持安全距离，在引入机架和控制台处还应成捆绑扎。
49. 在敷设的电缆两端应留适度余量，并做永久标记。
50. 各种电缆和控制线插头的装设应满足设计要求。
51. 引入、引出房屋的电（光）缆，在出入口处应加装防水罩，向上引入、引出的电（缆），在出入口还应做滴水弯，其弯度≥电（光）缆的弯曲半径，电（光）缆沿墙上下引入、引出时应设置支持物，电（光）缆应固定（绑扎）在支持物上，支持物的间隔距离≤ 1m。
52. 监控室内光缆的敷设，在电缆走道上时，光端机上的光缆宜预留 10m，剩余光缆盘成圈后应妥善放置。
53. 供电与接地应符合下列规定：
54. 视频与报警系统应采用集中供电，当供电线（低压供电）与控制线合用多芯线时，多芯线与视频线可一起敷设。
55. 所有接地极的接地电阻应满足设计要求，并在接地极回填土中加入无腐蚀性长效降阻剂。
56. 监控室内接地母线的路由、规格应满足设计要求，施工时应符合下列规定：

a.接地母线的表面应完整，无明显损伤和残余焊剂渣，铜带母线光滑无毛剌，绝缘线的绝缘层不得有老化龟裂现象。

b.接地母线应铺放在地槽或电缆走道中央，并固定在架槽的外侧，母线应平整不得有歪斜、弯曲，母线与机架或机顶的连接应牢固端正。

c.电缆走道上的铜带母线应采用螺丝固定；电缆走道上的铜绞线母线，应绑扎在横档上。

d.防雷接地安装，应严格按设计要求施工，接地安装配合土建施工同时进行。

1. 报警探测器的安装应符合下列规定：
2. 空间探测器安装应满足产品说明书要求，安装前测量高度及角度，底座固定牢靠。
3. 其位置应避免日光直射、热源及强电磁辐射源，应安装在坚固无振动墙面且探测范围无障碍物。
4. 对着门或窗安装时有效探测距离应不超到门或窗距离，带电源的应方便更换。
5. 室外探测器应安装在干燥通风处并做好防水防潮，应具备 24小时防拆功能。
6. 有线探测器应按说明书接入线未电阻，磁控开关宜装在门或窗内且牢固美观。
7. 振动探测器应远离振动源，主动探测器室外安装应注意警戒干扰物，微波多普勒探测器应注意对准物和光源。
8. 玻璃破碎探测器应靠近保护目标并调好灵敏度，声控探测器应远离嘈杂地区。
9. 地音探测器应安装在相对安静库区周界。
10. 出入口控制系统的安装，对于识读设备的安装应遵循以下原则：
11. 安装前应测量前端设备到控制系统的实际距离，保证其在产品要求的有效距离之内，以确保系统能正常运行。
12. 安装位置应避开电磁辐射辐射源、潮湿、有腐蚀性的环境。
13. 安装前应清理安装座、孔、龛、洞，安装环境应干燥、干净。
14. 螺丝孔位置应端正，大小合适，确保安装后底座或设备各个安装孔受力均匀，无变形。
15. 安装应端正美观，与使用环境协调，牢固可靠并方便维修。
16. 不应擅自拆卸或更换控制器的芯片，非专业的操作会导致控制器损毁。
17. 应避免将控制器和其他大电流设备接在同一供电插座上。
18. 读卡器、按钮的安装高度宜距地面1.45m，可根据客户的使用习惯，适当增加或者降低。
19. 应增加防护设备的结构面，防止人为破坏或技术开启。
20. 读卡器到控制器的线，宜用8芯屏蔽多股双绞网线，数据线Data1、Data0互为双绞。线径应≥0.3mm²，最长不超过100m， 屏蔽线应接控制器的GND。按钮到控制器的线，宜采用两芯线，线径应≥0.3mm² 。
21. 电锁到控制器的线，选择两芯电源线，线径应≥1.0 mm²，最长不超过100m。门磁到控制器的线，选择两芯线，线径应≥0.3mm²。
22. 控制器到控制器之间，以及控制器到转换器的线，使用8芯屏蔽双绞网线。线径应≥0.3 mm²，485+和485-应要互为双绞。
23. 读卡器和开门按钮等，应安装在无干扰或低干扰源的地方。读卡机安装位置应离强电源30cm以上，并接地良好。
24. 控制器和读卡机间的距离，宜＜50m，需要更远的传输距离时，应采取技术措施，最长不超过1000m。
25. 使用人脸、眼纹、指纹、掌纹等生物识别技术进行读识的出入口控制系统，设备的安装应满足产品技术说明书要求。
26. 控制器箱体的安装应满足技术说明书的要求。控制器箱体的固定应牢固。位置应隐蔽，防破坏，并有防拆报警功能。
27. 停车场管理系统设备的安装应符合下列规定：
28. 感应线圈埋设深度距地面应≥0.2m，长度≤1.6m，宽度≥0.9m，至机箱处线缆应采用金属管保护，固定牢固。埋设位置在车道居中，并与读卡机、闸门机的中心间距保持在0.9m～1.2m左右。
29. 闸门机应安装在平整、坚固的水泥基墩上，保持水平。安装在室外时应防水、防撞，与读卡器的中心间距应为2.4m～2.8m。
30. 车位信号指示器应安装在车道出入口的明显位置，其底部离地面宜为2.0m～2.4m左右，安装在室外时应防水、防撞。车位引导显示器应安装在车道中央位置的上方，离地面距离2.0m～2.4m左右，显示器应≥长1.0m，宽0.3m。
31. 环形检测线圈施工时应注意是否碰到金属，环形线圈 0.5m 平面范围内不应有其他金属物。
32. 信号灯控制系统安装时警报灯与检测器的距离宜为10m～15m之间，车道下有融雪电热器时，不能使用环形线圈。车道两侧有墙壁时，应考虑信号灯的安装位置。
33. 车库管理设备应安装在平整、坚固的水泥墩上，保持水平，不能倾斜。安装在室外时应考虑防水及防撞，与闸门机安装的中心间距应为2.4m～2.8m。
34. 停车场管理系统功能应符合下列规定：
35. 感应线圈、读卡机应能准确读取信息，并能自动开启和关闭道闸，道闸应具有防砸功能。
36. 应具有系统联网功能、图像及数据记录储存功能。
37. 访客（可视）对讲系统、电子巡查管理系统、供电、防雷与接地系统安装应按现国家行标准《安全防范工程技术规范》GB 50348的相关规定执行。
38. 系统接地应符合下列规定：
39. 采用单点接地时，接地母线应采用铜质线，采用联合接地系统，接地电阻不得大于1Ω。
40. 每路视频信号传输应严格隔离、单独供电，信号共地点应集中在中央控制室，系统抗干扰性能应满足设计要求。
41. 每层楼配电竖井中宜设置视频电缆和控制电缆的转接箱。
42. 中央控制室中的视频线、控制线、电源线应分组成束，并对每根线缆用标有数码的套管逐一编号。

19.3.4 系统调试应符合下列规定：

1. 视频监控系统调试应符合下列规定：
2. 摄像机监控范围应满足设计要求，应调整聚焦和后靶面使控制面、清晰度、灰度等级等达到系统技术指标要求。在调整时应有足够的照度和必要的逆光处理等。摄像机云台和镜头的遥控功能应达到技术要求。应避免遥控延迟和机械冲击等不良现象。
3. 视频控制矩阵的软件设置、切换、云台镜头遥控功能应正常，图像显示画面上应叠加摄像机位置、时间、日期等字符，字符应清晰、明显。
4. 摄像机应无明显逆光现象。
5. 主机操作正常，记录图像的回访质量满足设计要求。
6. 电梯轿厢内摄像机图像画面应叠加楼层等标识，被拍摄人员面部特征应清晰。
7. 数字视频系统图像还原性及延时应满足设计要求。
8. 报警系统调试应符合下列规定：
9. 探测器的探测范围、灵敏度、误报警、漏报警、报警状态等的恢复、防拆保护等功能与指标应满足设计要求。
10. 报警联动功能、电子地图显示功能及从报警到录像的反应时间应满足设计要求。
11. 出入口控制系统的系统调试应符合下列规定：
12. 读卡系统应具备开门、关门、提示、记忆、统计、打印等功能且正常工作。
13. 系统应储存有效进入人员的相关信息，对非有效进入及胁迫进入应有异地报警功能。
14. 系统应具有时间、逻辑、区域、事件和级别分档等判别及处理功能。
15. 系统与考勤、计费及目标引导等一卡通联合设置时，系统的安全管理应满足设计要求。
16. 应调试出入口控制系统与报警、电子巡查等系统间的联动或集成功能。调试出入口控制系统与火灾自动报警系统间的联动功能时，联动和集成功能应满足设计要求。
17. 应检查系统与计算机集成系统的联网接口以及该系统对出入口控制系统的集中管理和控制能力。
18. 电子巡查管理系统的调试应符合下列规定：
19. 读卡式巡查系统应正常工作，实时巡查应与计划巡查相一致，若不一致应发出报警。
20. 系统数据应能及时收集、统计、打印；
21. CPU 或计算机控制的系统应具有时间、逻辑、区域、事件和级别分档等判别及处理功能。
22. 系统防劫、求助、紧急报警应工作正常，并具有异地声光报警与显示功能。
23. 系统与智能化集成系统的联网接口应具有对出入口控制系统的集中管理和控制能力。
24. 访客对讲系统的调试应符合下列规定：
25. 访客对讲系统的门口机、管理机、用户单元功能应正常工作，图像质量应满足设计要求，声音清晰，声级应不低于80dB。
26. 附有报警和紧急按钮的系统，应调试报警与紧急按钮的响应速度。
27. 系统双向对讲、遥控开锁、密码开锁、备用电池应符合现行国家标准《楼寓对讲系统及电控防盗门通用技术条件》GA/T 72 的相关规定。
28. 应保证报警及紧急救助功能及响应速度。
29. 停车库管理系统调试应符合下列规定：
30. 感应线圈的位置和响应速度应满足设计要求。
31. 应检查和调试车库管理系统的车辆进出、分类收费、收费标志牌，导向指示，闸门机工作，进口出口车牌号车型复核等功能。
32. 应检查读卡器正确刷卡后的响应速度。
33. 应检查闸门的开放和关闭的动作时间。
34. 应检查按不同建筑物要求而设置的不同管理方式是否正常工作。
35. 收费管理处的设备应具备车道设备实时通信，车道设备的监视与控制功能，收费管理系统应具备参数设置、IC 卡发售、挂失处理及数据收集、统计、汇总、报表打印等功能。
36. 应检查系统与集成系统的联网接口以及该系统对车库管理系统的集中管理和控制能力。
37. 系统的联动与功能集成应符合下列规定：
38. 应按系统设计要求和相关设备的技术说明书对各子系统进行检查和调试，各子系统应工作正常。
39. 应保证模拟输入报警信号后，视频监控系统的联动功能应满足设计要求。
40. 视频监控系统、出入口控制系统应与火灾自动报警系统联动，联动功能应满足设计要求。
41. 各子系统的输入应能在集成控制系统中实现输入。
42. 各子系统的输出应能在集成控制系统中实现输出，其显示和记录能反映各子系统的相关关系。

## 19.4 质量记录

19.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 所用材料及设备的出厂合格证、使用说明书、质量检验报告、进场抽样检查报告。
2. 隐蔽工程安装质量检查记录。
3. 安装后电气性能测试记录。
4. 工程安装质量及观感质量检验记录。

20 应急响应系统

## 20.1 一般规定

20.1.1应建立统一的视频指挥调度系统，实现具有单向远程视频监控及音、视频双向交互视频指挥调度平台。实现各区域实施应急可视化指挥调度和日常值勤管理指示的下达和下级情况的汇报。

20.1.2视频指挥调度系统应具有视频监控系统接入能力。

## 20.2施工准备

20.2.1主要材料有服务器、工作站、网关、防火墙、系统软件、应用软件、开发工具、通信接口转换器、打印机、U盘等。

20.2.2主要机具有移动计算机、电工工具、对讲机、网络测试工具、测试软件及仪器等。

## 20.3施工工艺

20.3.1应急响应系统施工工艺流程见图20.3.1。

网络控制设备安装

视频指挥调度系统安装

监控前端设备安装

用户终端设备安装

调度发言系统安装

系统调试

图20.3.1 应急响应系统施工工艺流程图

20.3.2视频指挥调度系统安装应符合下列规定：

**1**可选用集中式、分散式或集中分散相结合的安装方式，并应满足全场覆盖及声场均匀度要求。

**2**位置应安全可靠，安装高度和安装角度应满足声场设计的要求。

**3**利用建筑结构安装支架或吊杆等附件时，应检查建筑结构的承重能力。

**4**安装空间尺寸应能满足视频指挥调度在其内能进行辐射角调整，并作吸声处理。

**5**吸顶安装时，视频指挥调度布置应满足声场均匀度和布局美观要求；

**6**应釆取可靠的安全保障措施，工作时不应产生机械噪声；

**7** 吊装视频指挥调度箱及号筒视频指挥调度时，应采用原装附带的吊挂安装件；如无原配件时，可选用钢丝绳或镀锌铁链等专用视频指挥调度箱吊挂安装件；

**8** 室外视频指挥调度系统应具有防潮和防腐的特性，紧固件应具有足够的承载能力；

**9** 用于火灾隐患区的视频指挥调度应由阻燃材料制成或采用阻燃后罩；广播视频指挥调度在短期喷淋的条件下应能正常工作。

20.3.3 网络控制设备安装应符合下列规定：

**1** 设备安装顺序应与信号流程一致；

**2** 机柜安装顺序应上轻下重，视频交换机等设备应安装于机柜上部；转发服务器等较重设备应安装于机柜下部，并应由导轨支撑；

**3** 系统线缆均应通过金属管、线槽引入控制室架空地板下，再引至机柜和控制台下方；

**4** 控制室预留的电源箱内，应设有防电磁脉冲的措施，配备带滤波的稳压电源装置，供电容量应满足系统设备全部开通时的容量；若系统具有火灾应急广播功能时，应按一级负荷供电；双电源末端应互投，并应配置不间断电源；

**5** 机柜应采用螺栓固定在基础型钢上，安装后应对垂直度进行检查、调整；控制台应与基础固定牢固、摆放整齐；

**6** 机柜设备安装应平稳、端正，面板应排列整齐，并应拧紧面板螺钉；带轨道的设备应推拉灵活；内部线缆分类应排列整齐；各设备之间应留有充分的散热间隙安装通风面板或盲板；

**7** 电缆两端的接插件应采用专用工具制作，不得虚焊或假焊；接插件需要压接的部位，应保证压接质量，不得松动脱落；制作完成后应检测合格后方可使用；平衡接线方式不应受外界电磁场干扰、音质好；

**8** 电缆两端的接插件附近应有标明端别和用途的标识，不得错接和漏接；

**9** 时序电源应按照开机顺序依次连接，安装位置应兼顾所有设备电源线的长度；

**10** 应根据机柜内设备器材选择对应的避震器材。

20.3.4监控前端设备安装应符合下列规定：

**1** 显示器屏幕安装时应避免反射光、眩光等现象；墙壁、地板宜使用不易反光材料；

**2** 传输电缆距离超过选用端口支持的标准长度时，应使用信号放大设备、线路补偿设备，或选用光缆传输；

**3** 显示设备宜使用电源滤波插座单独供电；

**4** 显示器应安装牢固，固定设备的墙体、支架承重应满足设计要求；应选择合适的安装支撑架、吊架及固定件，螺丝、螺栓应紧固到位；

**5** 镶嵌在墙内的大屏幕显示器、墙挂式显示器等的安装位置应满足最佳观看视距的要求。

20.3.5用户终端设备安装应符合下列规定：

**1** 用户终端设备应包括视频指挥调度多点控制单元、指挥调度终端、接入网关、音频扩声及视频显示等部分；

**2** 设备布置宜避开视频指挥调度的主辐射区，并应达到声场均匀、自然清晰、声源感觉良好等要求；

**3** 用户终端设备的布置应使被摄人物收入视角范围之内，宜从多个方位摄取画面，并应能获得会场全景或局部特写镜头；

**4** 监视器或大屏幕显示器的布置，宜使与会者处在较好的视距和视角范围之内。

20.3.6调度发言系统安装应符合下列规定：

**1** 采用串联方式的专业有线指挥调度系统，传声器之间的连接线缆应端接牢固；

**2** 采用传声器直联扩声设备组成的系统，传声器传输线应选用专用屏蔽线；

**3** 采用移动式传声器应做好线缆防护;

**4** 采用无线传声器传输距离较远时，应加装机外接收天线，安装在桌面时宜装备固定座托。

20.3.7系统调试应符合下列规定：

**1** 应急响应系统调试应在火灾自动报警系统、安全技术防范系统、智能化集成系统等调试完成后进行。

**2** 实现平台指挥调度分级管理，用户应可根据自身隶属关系进行灵活的级别管理，实现指挥权、监视权和控制权的管理配置，满足各级部门建立有效的指挥调度关系。

## 20.4质量记录

20.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 所用材料及设备的出厂合格证、使用说明书、质量检验报告、进场抽样检查报告。
2. 视频监控设备安装质量检查记录。
3. 调度发言平台安装质量检查记录。
4. 安装后电气性能测试记录。
5. 工程安装质量及观感质量检验记录。

21 机房工程

## 21.1 一般规定

21.1.1 机房工程包括供配电系统、防雷与接地系统、空气调节系统、给水排水系统、综合布线系统、监控与安全防范系统、消防系统、室内装饰装修和电磁屏蔽等。

21.1.2 本规程防火性能要求的装饰装修材料应检查防火性能证明文件和产品合格证。

## 21.2施工准备

21.2.1主要材料有防尘漆、饰面板、隔断、门窗、吊顶、地板、保温板、型钢、配电箱、电线、电缆、列头柜、柴油发电机、UPS主机、蓄电池、电池柜、线管、桥架、灯具、插座、工业连接器、浪涌保护器、防雷器、接地导线、电缆、管材型材、铜箔、铜排、接地端子、绝缘子、紧固件、精密空调、型钢、电缆、风管、阀门、保温材料、管材、支吊架、保温材料、地漏、线缆、连接件、机柜、型钢、线管、支架、配线架、理线架、网络交换设备、路由设备、网络安全设备、摄像机、传感器、探测器、线缆、管材、监视器、屏蔽壳体、屏蔽门、各类滤波器、截止通风波导窗、屏蔽玻璃窗、信号接口板、配套电磁屏蔽装置、型钢等。

21.2.2 主要机具有电焊机、切割机、电钻、水钻、冲击电钻、电工工具、对讲机等施工机具；接地电阻测试仪、兆欧表、数字万用表、测线仪等测试机具。

21.2.3 作业条件应符合下列规定：

**1**机房区域土建部分已施工完毕；

**2** 预埋管及预留孔满足设计要求；

**3** 房间门窗达到封闭条件；

**4** 电源接入点、正式给水排水汇接点已落实；

**5** 独立接地系统室外部分已经完成。

## 21.3施工工艺

21.3.1 机房工程施工工艺流程见图21.3.1。

电磁屏蔽系统

室内装饰装修

综合布线系统

供配电系统

防雷与接地系统

空气调节系统

给水排水系统

监控与安全防范系统

消防系统系统

整体系统测试

图21.3.1 机房工程施工工艺流程图

21.3.2 室内装饰装修应包括吊顶、隔墙、地面、活动地板、内墙、顶棚、柱面、门窗等作业的施工，并应符合下列规定：

1室内装饰装修施工宜按由上而下、由里到外的顺序进行，吊顶安装需满足下列要求：

1. 吊顶点固定件位置应按设计标高及安装位置确定。
2. 吊杆和龙骨的材质、规格、安装间隙与连接方式应满足设计要求。预埋吊杆或预设钢板，应在吊顶施工前完成。未做防锈处理的金属吊挂件应除锈，并应涂不少于两遍防锈漆。
3. 吊顶内空间表面的防尘涂覆应满足设计要求，不得起皮或龟裂。
4. 吊顶板上铺设的防火、保温、吸声材料应满足设计要求，包封应严密，板块间应无明显缝隙。
5. 吊顶板应表面平整、边缘整齐、颜色一致，图案或布置应满足设计要求，不得有变色、翘曲、缺损、裂缝、腐蚀等缺陷。
6. 吊顶与墙面、柱面、窗帘盒的交接应满足设计要求，并应紧密、美观。
7. 吸顶安装的各种设备、装置与吊顶板面应紧密搭接。
8. 安装吊顶板前应完成吊顶上隐蔽工程的施工及检验。
9. 对于不安装吊顶的楼板应按设计进行防尘涂覆和保温处理。

**2** 隔墙安装需满足下列要求：

1. 机房安装的隔墙应包括金属饰面板隔墙、轻钢龙骨隔墙和玻璃隔墙等非承重轻质隔墙及实体隔墙。隔墙施工前应按设计要求划线定位。
2. 轻钢龙骨隔墙安装应符合下列规定：
3. 隔墙的沿地、沿顶及沿墙龙骨位置应准确，安装应牢固；
4. 竖龙骨及横向贯通龙骨的安装应满足设计及产品说明书要求；
5. 有耐火极限要求的隔墙安装应符合下列规定：
6. 竖龙骨的长度应小于隔墙的高度30mm,上下应形成15mm的膨胀缝；
7. 竖隔墙板应与竖龙骨平行铺设；
8. 隔墙两面墙板接缝不得在同一根龙骨上，安装双层墙板时，面层与基层的接缝不得在同一根龙骨上；
9. 隔墙内填充的材料品种与规格应满足设计要求，并应充满、密实、均匀。
10. 非阻燃材料装饰面板隔墙安装应符合下列规定：
11. 衬层内表面应做防火处理；
12. 黏结剂应根据装饰面板性能或产品说明书要求选择，并应满涂、均匀；
13. 饰面板粘接应牢固，对缝图案应满足设计要求。
14. 金属饰面板隔墙安装应符合下列规定：
15. 金属饰面板表面应无压痕、划痕、污染、变色、锈迹,界面端头应无变形；
16. 工程验收前不宜揭掉保护膜；
17. 隔墙未到顶时，上端龙骨应按设计要求与顶棚或梁、柱固定；
18. 板面应平直，接缝宽度应均匀、一致。
19. 玻璃隔墙的安装应符合下列规定：
20. 玻璃支撑材料品种、型号、规格、材质应满足设计要求；
21. 支撑材料表面应光滑、无污垢和划痕；
22. 隔墙未到顶时，上端龙骨应按设计要求与顶棚或梁、柱固定；
23. 安装玻璃的槽口应清洁，下槽口应衬垫软性材料；
24. 玻璃之间或玻璃与扣条之间嵌缝灌注的密封胶应饱满、均匀、美观；
25. 填塞的弹性密封胶条应牢固、严密，不得起鼓和缺漏；
26. 工程验收前应在玻璃上粘贴明显标志。
27. 隔墙与其他墙体、柱体的连接缝隙应填充阻燃密封材料。

**3** 地面装修应符合下列规定：

1. 机房的地面施工应进行‌地面粉刷防尘漆，‌铺设高级抗静电地板，‌安装防静电地板。
2. 地面施工宜在隐蔽工程、吊顶工程、墙面与柱面的抹灰工程完成后进行。
3. 地面施工按设计要求铺设的防潮层或保温层，应做到均匀、平整、牢固、无缝隙。

**4** 活动地板安装应符合下列规定：

1. 活动地板的铺设应在其他室内装修施工及设备基座安装完成后进行。
2. 建筑地面应干燥、坚硬、平整、不起尘。活动地板下空间的原建筑表面应进行清洁处理并做防尘涂覆，涂覆面不得起皮或龟裂。
3. 活动地板铺设前，应按设计标高及位置准确放线。沿墙单块地板的最小宽度不宜小于整块地板边长的1/4。
4. 活动地板铺设时应随时调整水平，遇到障碍物或不规则墙面、柱面时应按实际尺寸切割，相应位置应增加支撑部件。
5. 铺设风口地板和开口地板时，现场切割地板的切割面应光滑、无毛刺，并应进行防火、防尘处理。
6. 在原建筑地面铺设保温材料的品种、规格应满足设计要求，铺设应严密、平整，粘接牢固。
7. 在搬运、储藏、安装活动地板过程中，应做好装饰面和边角的保护，并应保持装饰面的清洁。
8. 在活动地板上安装设备时，应对地板装饰面进行防护。

**5** 内墙、顶棚及柱面安装应符合下列规定：

1. 内墙、顶棚及柱面的处理应包括表面涂覆、壁纸及织物粘贴、装饰板材安装、饰面砖或石材等材料的铺贴。
2. 面涂覆、壁纸或织物粘贴、饰面砖或石材等材料的铺贴
3. 应在墙面隐蔽工程完成后、吊顶板安装及活动地板铺设之前进行。
4. 金属饰面板安装应牢固、平直、稳定，与墙面、柱面应保留50mm以上的间隙。

**6** 门窗及其他安装应符合下列规定：

1. 门窗及其他施工应包括门窗、门窗套、窗帘盒、暖气罩、踢脚板等制作与安装。
2. 门窗的运输、存放应符合下列规定：
3. 木门窗应采取防潮措施，不得碰伤、玷污和暴晒；
4. 塑钢门窗安装、存放环境温度应低于50 ℃；
5. 塑钢门窗存放处应远离热源；
6. 环境温度低于0 ℃时，塑钢门窗安装前应在室温下放置24 h；
7. 铝合金、塑钢、不锈钢门窗的保护贴膜在验收前不得损坏；
8. 在运输、存放铝合金、塑钢、不锈钢门窗时应稳定立放,并应用软质材料相隔；
9. 钢质防火门安装前不应拆除包装，并应存放在清洁、干燥的场所，不得磨损和锈蚀。
10. 各类门的安装应符合下列规定：
11. 安装位置及开闭方向应满足设计要求，并应平整、牢固；
12. 推拉门与门框接缝应严密、推拉灵活；
13. 平开门与门框接缝应严密、开闭自如；
14. 自由门与门框的缝隙应一致。
15. 门窗框与洞口的间隙应填充弹性材料，并用密封胶密封,密封处应严密、均匀和美观。
16. 门窗套、窗帘盒、暖气罩、踢脚板等其装饰面应光洁、平整、色泽一致、线条顺直、接缝严密，不得有裂缝、翘曲和损坏。

21.3.3电磁屏蔽系统应符合下列规定：

1. 安装电磁屏蔽室的建筑墙地面应坚硬、平整，并应保持干燥。
2. 屏蔽结构体安装前，围护结构内的预埋件、管道施工及预留孔洞应完成。
3. 施工中所有焊接应牢固、可靠；焊缝应光滑、致密，不得有熔渣、裂纹、气泡、气孔和虚焊。焊接后应对全部焊缝进行除锈、防腐处理。
4. 所有屏蔽设备在屏蔽界面的内外应粘贴安全使用警示标志。
5. 电磁屏蔽室施工时不宜与土建、水电专业同时施工。

**2** 电磁屏蔽结构体施工安装应符合下列规定：

1. 电磁屏蔽结构体施工应包括组装式电磁屏蔽室、自撑式电磁屏蔽室和直贴式电磁屏蔽结构体的施工。
2. 组装式电磁屏蔽室结构体的施工应符合下列规定：
3. 应按设计要求核对壁板的规格、尺寸和数量；
4. 在建筑地面上应铺设防潮、绝缘层；
5. 对壁板的连接面应进行导电清洁处理；
6. 壁板拼装应按设计要求或产品技术文件的顺序进行；
7. 安装过程应保证导电衬垫接触良好，接缝应密闭可靠。
8. 自撑式电磁屏蔽室结构体的施工应符合下列规定:
9. 焊接前应对焊接点进行清洁处理；
10. 应按设计位置进行地梁、侧梁、顶梁的拼装焊接，并应随时校核尺寸；
11. 焊接宜为电焊，梁体不得有明显的变形，平面不平度不应大于3%；
12. 壁板之间的连接应为连续焊接；
13. 在安装电磁屏蔽室装饰结构件时应进行点焊，不得将板体焊穿。
14. 直贴式电磁屏蔽室结构体的施工应符合下列规定：
15. 应在建筑墙面和顶板上安装龙骨，安装应牢固、可靠；
16. 应按设计将壁板固定在龙骨上；
17. 壁板在安装前应先对其焊接边进行导电清洁处理；
18. 壁板的焊缝应为连续焊接。

**3** 电磁屏蔽门安装需满足下列要求：

1. 旋转电磁屏蔽门施工应符合下列规定：
2. 在焊接或拼装门框时，不得使门框变形，门框平面不平度不应大于2%;
3. 门框安装后应进行操作机构的调试和试运行，在无误后进行门扇安装；
4. 安装门扇时，门扇上的刀口与门框上的簧片接触应均匀一致。
5. 平移电磁屏蔽门的安装应符合下列规定：
6. 焊接后的变形量及间距应满足设计要求；
7. 门扇、门框平面不平度不应大于1%-5%，门扇对中位移不应大于1.5mm；
8. 在安装气密电磁屏蔽门扇时，应保证内外气压囊压力均匀一致，充气压力不应小于0.15MPa,气管连接处不应漏气。

**4** 滤波器、截止波导通风窗及屏蔽玻璃的安装应符合下列规定：

1. 滤波器安装应符合下列规定：
2. 在安装滤波器时，应将壁板和滤波器接触面的油漆清除干净，滤波器接触面的导电性应保持良好；
3. 应按设计要求在滤波器接触面放置导电衬垫，并应用螺栓固定、压紧，接触面应严密；
4. 滤波器应按设计位置安装，不同型号、不同参数的滤波器不得混用;
5. 电源滤波器与信号滤波器应分开安装，并应保持2m以上的距离，且不得混合安装；
6. 滤波器两端电缆线应吊挂标识牌；
7. 滤波器的支架安装应牢固可靠，并应与壁板有良好的电气连接。
8. 截止波导通风窗施工应符合下列规定：
9. 波导芯、波导围框表面油脂污垢应清除，并应用锡钎焊将波导芯、波导围框焊成一体；
10. 焊接应可靠、无松动，不得使波导芯焊缝开裂；
11. 截止波导通风窗与壁板的连接应牢固、可靠、导电密封；
12. 采用焊接时，截止波导通风窗焊缝不得开裂；
13. 通风风管与截止波导通风窗连接宜采用非金属软连接，连接孔应在截止波导窗围框的上端，不得在截止波导通风窗芯体上打孔。
14. 电磁屏蔽玻璃安装应符合下列规定：
15. 电磁屏蔽玻璃四周外延的金属网应平整无破损；
16. 电磁屏蔽玻璃四周的金属网和电磁屏蔽玻璃框连接处应进行去锈除污处理，并应釆用压接方式将二者连接成一体。连接应可靠、无松动，导电密封应良好；
17. 安装电磁屏蔽玻璃时用力应适度，电磁屏蔽玻璃与电磁屏蔽壳体的连接处不得破碎。

**5** 电磁屏蔽施工应符合下列规定：

1. 电磁屏蔽室内的配电、空气调节、给水排水、综合布线、监控及安全防范、防雷与接地、消防、室内装饰装修等专业施工应在电磁屏蔽结构体自检测合格后进行，施工时不得破坏屏蔽层结构体。
2. 所有穿越电磁屏蔽结构体的管、线应按设计要求进行安装连接，不得自行开孔直接穿越连接。
3. 同一信号接口板上的信号转接座应有标识区分线路的名称；不同信号接口板应有区分的识别标识。
4. 室内装饰装修固定点宜采用过渡方式与屏蔽体连接固定，不得在屏蔽结构体穿孔直接螺栓连接。
5. 空气调节系统与屏蔽体连接应在调试完毕后做好保温处理，结露装置排水口应保证在最低点并畅通。
6. 其他专业施工结束后应按各专业的设计要求进行试运行，确认与电磁屏蔽转接装置连接牢固、正确。
7. 电磁屏蔽结构体应按设计要求进行良好接地，接地电阻应满足设计要求。
8. 屏蔽接地线与屏蔽结构体连接点应接近电源滤波器，安装位置固定，距离应＜200mm。

**6** 电磁屏蔽效能自检应符合下列规定：

1. 电磁屏蔽室安装完成后应用电磁屏蔽检漏仪对所有接缝、屏蔽门、截止波导通风窗、滤波器等电磁屏蔽接口件进行连续检漏，不得漏检，不合格处应修补至检漏合格。
2. 电磁屏蔽室的全频段检测应符合下列规定：
3. 电磁屏蔽室的全频段检测应在屏蔽结构体完成后，室内装饰前进行；
4. 在自检中应分别对电磁屏蔽门、结构体接缝、波导窗、滤波器等所有接口点进行电磁屏蔽效能检测，检测指标均应满足设计要求。
5. 电磁屏蔽室内的配电、空气调节、给水排水、综合布线、监控及安防、防雷与接地、消防、室内装饰等专业施工结束后,应进行屏蔽效能综合自检，并应满足设计要求。

**7** 电磁屏蔽施工检验应符合下列规定：

1. 电磁屏蔽检验应由建设单位组织监理单位、设计单位、测试单位、施工单位共同进行。
2. 电磁屏蔽室屏蔽效能检测的方法和技术指标应按现行国家标准《电磁屏蔽室屏蔽效能测量方法》GB/T 12190的相关规定执行。

21.3.4综合布线系统应符合下列规定：

1线缆的敷设应符合下列规定：

1. 线缆的布放应自然平直，不得扭绞，不宜交叉，标签应清晰，线缆弯曲半径应符合表21.3.4-1的规定，在终接处线缆应留有余量，余量长度应符合表21.3.4-2的规定；

**表21.3.4-1线缆弯曲半径与线缆外径之比**

|  |  |
| --- | --- |
| 线缆种类 | 弯曲半径与线缆外径之比 |
| 4对非屏蔽对绞电缆 | ≥4D |
| 4对屏蔽对绞电缆 | ≥8D |

续表21.3.4-1

|  |  |
| --- | --- |
| 线缆种类 | 弯曲半径与线缆外径之比 |
| 主干对绞电缆 | ≥10D |
| 光缆 | ≥10D |
| 预端接线缆 | ≥10D |

注：D为线缆外径。

表21.3.4-2线缆终接余量长度（mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 线缆种类 | 配线设备端 | 工作端 |
| 对绞电缆 | 500~1000 | 10~30 |
| 光缆 | 1000~3000 | |
| 预端接线缆 | 1000~3000 | |

1. 当采用屏蔽布线系统时，屏蔽线缆与端头、端头与设备之间的连接应符合下列规定:
2. 对绞线缆的屏蔽层应与接插件屏蔽罩完整、可靠接触；
3. 屏蔽层应保持连续，端接时宜减少屏蔽层的剥开长度,与端头间的裸露长度不应大于5mm；
4. 端头处应可靠接地，接地导线和接地电阻值应满足设计要求。
5. 信号网络线缆与电源线缆及其他管线之间的距离应符合表21.3.4-3和表21.3.4-4的规定。

**表21.3.4-3对绞电缆与电力电缆最小净距（mm）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 条件 | 范围 | | |
| 380V | | |
| <2kV•A | 2kV•A〜5kV•A | >5kV・A |
| 对绞电缆与电力电缆平行敷设 | 130 | 300 | 600 |
| 有一方在接地的金属槽道或钢管中 | 70 | 150 | 300 |
| 双方均在接地的金属槽道或钢管中 | 10 | 90 | 150 |

**表21.3.4-4电缆、光缆暗管敷设与其他管线最小净距（mm）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管线种类 | 平行净距 | 垂直交叉净距 |
| 避雷引下线 | 1000 | 300 |
| 保护地线 | 50 | 20 |
| 热力管（不包封） | 500 | 500 |
| 热力管（包封） | 300 | 300 |
| 给水管 | 150 | 20 |
| 煤气管 | 300 | 20 |
| 压缩空气管 | 150 | 20 |

1. 在插座面板上应用颜色、图形、文字按所接终端设备类型进行标识。
2. 对绞线在与8位模块式通用插座相连时，应按色标和线对顺序进行卡接。插座类型、色标和编号应符合表21.3.4-5的规定，两种双绞线线序在同一布线工程中不得混用。

**表21.3.4-5插座类型、色标和编号**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T568A线序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 绿白 | 绿 | 橙白 | 蓝 | 蓝白 | 橙 | 棕白 | 棕 |
| T568B线序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 橙白 | 橙 | 绿白 | 蓝 | 蓝白 | 绿 | 棕白 | 棕 |

1. 预端接系统各端接设备连接应可靠，预端接系统的测试应符合现行国家标准中光缆的各项指标要求。
2. 走线架、线槽和护管的弯曲半径不应小于线缆最小允许弯曲半径，敷设应按现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的相关规定执行。
3. 对于上走线方式，走线架的敷设除应按现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的相关规定执行，还应符合下列规定：
4. 走线架、线槽采用支架安装时，支架应安装牢固，走线架、线槽与支架间螺栓，走线架、线槽与连接板间螺栓应紧固、无遗漏；
5. 线槽采用机柜顶部安装时，线槽与机柜间应按厂家说明书或设计要求可靠连接，线槽连接板螺栓应紧固、无遗漏；
6. 走线架、线槽内敷设光缆时，对尾纤应用阻燃塑料设置专用槽道，尾纤槽道转角处应平滑、呈弧形；尾纤槽两侧壁应设置下线口，下线口应做平滑处理；
7. 光缆的尾纤部分应用软线绑扎；
8. 走线架吊架应垂直、整齐、牢固。
9. 在水平、垂直桥架和水平、垂直线槽中敷设线缆时，应对线缆进行绑扎。对绞线缆、光缆及其他信号电缆应根据线缆的类别、数量、缆径、线缆芯数分束绑扎。绑扎间距不宜大于1.5m,间距应均匀，松紧应适度。垂直布放线缆应在线缆支架上每隔1.5m固定。

**2** 机柜机架安装应符合下列规定：

1. 安装位置应满足设计要求，并应牢固、可靠。
2. 各种零件不得脱落或损坏，漆面不应有脱落，各种标识应完整、清晰。
3. 机柜、机架、配线设备箱体、电缆桥架及线槽等设备的安装应牢固。

**3**设备安装及调试应符合下列规定：

1. 综合布线系统、网络系统设备安装前的检测应按国家现行标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339相关规定执行。
2. 设备安装位置应满足设计文件要求，端接设备的连接应满足国家现行有关标准中规定的各类缆线传输距离的要求。
3. 设备安装应牢固、可靠，四周应预留使用和维护空间。
4. 设备应通过接地线与等电位网连接，机柜或机架内宜配置防静电手环。
5. 设备调试前应做好下列准备工作：
6. 应按设计要求检查已安装设备的规格、型号、数量；
7. 应由施工单位提供设备安装区域的电气验收文件；
8. 供电电源的电流、电压应满足设备技术文件要求或设计要求；
9. 对有源设备应逐个进行通电检查。
10. 设备调试应由相关专业技术人员根据设计文件要求和设备技术资料进行。

21.3.5供配电系统安装应符合下列规定：

**1** 电气装置安装应符合下列规定：

1. 电气装置的安装应牢固可靠、标志明确、内外清洁。安装垂直度允许偏差宜为±1.5％；同类电气设备的安装高度，在设计无规定时应一致。
2. 配电箱、柜落地安装时应设基座。安装前，应按接线图检查内部接线。活动基座与地面应安装牢固。配电箱、柜与基座也应安装牢固。
3. 表面安装的电气设备及装置应符合下列规定：
4. 明装的接线盒和分线盒应整齐，并保持在同一水平线上,与工作面安装应牢固。安装结束后，盒内应无残留物。盖板应整齐、严密。
5. 暗装的接线盒和分线盒应安装牢固，盖板应紧贴安装工作面。安装结束后，盒内应无残留物。
6. 开关、插座应按设计位置安装，接线应正确、牢固。不间断电源插座应与其他电源插座有明显的形状或颜色区别。
7. 当釆用工业连接器作为电源接口时，应将各个连接器固定安装。
8. 隐蔽空间内安装电气装置时应留有维修通道和空间。
9. 特种电源配电装置应具备有效的、便于观察的标志，并应注明频率、电压等相关参数。当电子信息设备采用直流电源供电时，配电装置也应具备有效的、便于观察的标志。
10. 不间断电源及其附属设备安装前应依据随机提供的资料,检查电压、电流及输入输出特性等参数，并应在满足设计要求后进行安装。安装及接线应正确、牢固。
11. 蓄电池组的安装应满足设计及产品技术文件要求。蓄电池组重量超过楼板荷载时，在安装前应按设计对楼板采取加固措施。
12. 含有腐蚀性物质的铅酸类蓄电池，安装时应采取佩戴防护装具以及安装排气装置等防护措施。
13. 电池汇流排裸露的应采取加装绝缘护板的防护措施。
14. 柴油发电机的基座应牢靠固定。安装柴油发电机时，应釆取抗震、减噪和排烟措施。柴油发电机应进行连续负荷试运行，无故障后方可交付使用。
15. 电气装置与各系统的联锁应满足设计要求，联锁动作应正确。
16. 电气装置之间应连接正确，在检查接线连接正确无误后应进行通电试验。

**2** 配电线路施工应符合下列规定：

1. 线缆端头与配电箱、柜应连接牢固、可靠，接触面搭接长度不应小于搭接面的宽度。
2. 电缆敷设应符合下列规定：
3. 应在绝缘测试合格后敷设；
4. 应排列整齐、捆扎牢固、标识清晰，不得有扭绞、压扁和保护层断裂等现象；
5. 端接处电缆长度应留有余量；
6. 在转弯处，敷设电缆的弯曲半径应符合表21.3.5-1的规定。

**表21.3.5-1电缆最小允许弯曲半径**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 电缆种类 | 最小允许弯曲半径 |
| 1 | 无铅包钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆 | 10D |
| 2 | 有钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆 | 20D |
| 3 | 聚氯乙烯绝缘电力电缆 | 10D |
| 4 | 交联聚氯乙烯绝缘电力电缆 | 15D |
| 5 | 多芯控制电缆 | 10D |

注：D为电缆外径。

1. 电缆接入配电箱、柜时，应符合下列规定：
2. 线缆应捆扎固定，接入配电箱、柜电缆的弯曲半径应大于电缆最小允许弯曲半径；
3. 电缆最小允许弯曲半径应满足本规程表21.3.5-1的要求。
4. 矿物质电缆敷设应满足表21.3.5-2规定的最小弯曲半径的要求。当在下列场合敷设时，应将电缆敷设成S形或Ω形弯,其弯曲半径不应小于电缆外径的6倍：
5. 在温度变化大的场合；
6. 有振动源的场合；
7. 建筑物的沉降缝或伸缩缝之间。

**表21.3.5-2矿物质电缆最小允许弯曲半径**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电缆外径D（mm） | D<7 | 7≤D<12 | 12≤D<15 | D≥15 |
| 最小允许弯曲半径 | 2D | 3D | 4D | 6D |

1. 矿物质电缆敷设时，每路电缆之间宜留有≥电缆外径2倍的间隙。在电缆锯断后应立即对其端部进行临时性封堵。
2. 隔墙内穿线管与墙面板应有间隙，间隙不宜＜10mm。安装在隔墙上的设备或装置应整齐固定在附加龙骨上，墙板不得受力。
3. 电缆应按设计要求编号，颜色应符合下列规定：
4. 保护线（PE线）应为黄绿相间色；
5. 中性线（N线）应为淡蓝色；
6. L1相线应用黄色，L2相线应用绿色，L3相线应用红色。
7. 在活动地板下敷设时，电缆桥架或线槽底部不宜紧贴地面。

**3**照明装置安装应符合下列规定：

1. 吸顶灯具底座应紧贴吊顶或顶板，安装应牢固。
2. 嵌入式灯具安装时，灯具应固定在吊顶板预留洞（孔）内专设的框架上。灯具直单独吊装，灯具边框外缘应紧贴吊顶板。
3. 灯具安装位置应满足设计要求，成排安装时应整齐、美观。

21.3.6防雷与接地系统安装应符合下列规定：

**1** 防雷与接地装置安装应符合下列规定：

1. 电涌保护器的安装应符合下列规定：
2. 安装电涌保护器时，安装位置和使用环境应满足技术要求；
3. 安装应牢固，接线应可靠，电涌保护器两端连接导线应短而直，不要形成环路、急弯或扭折；
4. 电涌保护器两端连接导线长度不宜大于0.5m；
5. 当受条件限制电涌保护器两端连接导线长度大于0.5m时，可采用V形接线方式；
6. 安装多级电涌保护器时，间隙型电涌保护器（T1型）和限压型电涌保护器（T2型）之间的线缆长度不宜＜10m；两级限压型电涌保护器（T2型）之间的线缆长度不应＜5m。
7. 机房区域内外露的不带电的金属物应与建筑物进行等电位联结。
8. 接地装置设置形式应满足设计要求，焊接应无虚焊。连接处不应松动、脱焊、接触不良，并应采取防腐措施。接地体埋设位置和深度应满足设计要求。接地引下线应固定牢固。
9. 接地电阻值无法满足设计要求时，应采取物理或化学降阻措施。
10. 等电位联结应符合下列规定：
11. 应采用焊接、熔接或压接；
12. 焊接、熔接或压接的金属表面应进行处理，使金属表面裸露；
13. 连接处应无毛刺、明显伤痕，安装应平整、连接牢固；
14. 连接处应进行防腐处理。

**2** 接地线安装应符合下列规定：

1. 接地线安装应符合下列规定：
2. 接地线不得有机械损伤；
3. 接地线穿越墙壁、楼板时应加装保护套管；
4. 接地线在有化学腐蚀的位置应采取防腐措施；
5. 在跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处，接地线应弯成弧状,弧长宜为缝宽的1.5倍；
6. 接地线的敷设应平直、整齐。转弯时，弯曲半径应符合本规程表21.3.4-1的规定；
7. 接地线的连接宜采用焊接，焊接应牢固、无虚焊，焊接部位应进行防腐处理。
8. 在雷电防护区的界面处应安装等电位接地端子板，并应符合下列规定：
9. 材料规格应满足设计要求，并应与接地装置连接；
10. 接地端子应做明显标记，接地线沿长度方向应用黄绿相间的条纹进行标记。
11. 每个电气装置的接地应以单独的接地线就近与接地干线或接地网相连接，不得串接。

21.3.7空气调节系统安装应符合下列规定：

**1** 空调设备安装应符合下列规定：

1. 空调设备安装前，应完成空调设备基座的制作与安装。
2. 空调设备安装时，在机组与基座之间应采取隔振措施,且应固定牢靠。
3. 空调设备的安装位置应满足冷却风 循环空间要求。
4. 分体式空调机，连接室内机组与室外机组的气管和液管,应按设备技术要求进行安装。气管与液管为硬紫铜管时，应按设计位置安装存油弯和防振管。
5. 专用空调机组安装应符合下列规定：

(1) 采用下送风时，送风口与底座、地板或隔墙接缝处应采取密封措施；

(2) 与冷却水管道连接处，应采取防漏和防结露措施。

1. 组合式空调机组，设备与风管的连接处宜采用柔性连接，并应采取加固与保温措施。

**2** 风管、风管部件制作与安装应符合下列规定：

1. 空气调节系统风管部件应包含风阀、风罩、风口、过滤器、消声器等部件。
2. 镀锌钢板制作风管应符合下列规定：
3. 表面应平整，不应有氧化、腐蚀等现象。加工风管时,镀锌层损坏处应涂两遍防锈漆；
4. 风管接缝宜采用咬口方式。板材拼接咬口缝应错开，不得有十字拼接缝；
5. 风管内表面应平整光滑，在风管安装前应对内表面进行清洁处理；
6. 对于用角钢法兰连接的风管，风管与法兰的连接应严密,法兰密封垫应选用不透气、不起尘、具有一定弹性的材料，紧固法兰时不得损坏密封垫；
7. 风管法兰制作应满足设计要求，并应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的相关规定执行。
8. 矩形风管符合下列情况之一的应采取加固措施：
9. 无保温层的长边边长大于630mm；
10. 有保温层的长边边长大于800mm；
11. 风管的单面面积大于1.2㎡。
12. 金属法兰的焊缝应严密、熔合良好、无虚焊。法兰平面度的允许偏差应为±2mm,孔距应一致，并应具有互换性。
13. 风管与法兰的伽接应牢固，不得脱销和漏伽。风管管口处翻边应平整、紧贴法兰，宽度不应＜6mm。法兰四角处的咬缝不得开裂和有孔洞。
14. 风管支架、吊架在安装前应进行防锈处理，其明装部分应增涂一遍面漆。
15. 固定风管时，不宜在风管连接处、风阀安装处及传感器的安装点设置固定支架。
16. 风管及相关部件安装应牢固可靠，安装完成后应进行相关工序检验。
17. 防火阀、风口、过滤器、消声器应按设计位置安装，并应安装可靠，过滤器应便于更换。
18. 防火阀的安装应按现行国家标准《建筑通风和排烟系统用防火阀门》GB 15930的相关规定执行。
19. 防火阀安装应牢固可靠、启闭灵活、关闭严密。阀门驱动装置动作应正确、可靠。
20. 手动调节阀的安装应牢固可靠、启闭灵活、调节方便。
21. 电动调节阀应能在全程范围内自由调节，且安装牢固。电动阀执行器动作应准确、可靠、调节灵活。
22. 新风口应安装过滤网、防护罩（网），排风口应安装防护罩（网）。
23. 保温宜在风管安装工序检验合格后进行，并应满足设计要求。

**3** 空气调节系统调试需满足下列要求：

1. 风管安装完成后，应根据风管的设计压力进行漏风量测试，并做相应记录，并应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的相关规定执行。
2. 空气调节系统调试应在空调设备、新风设备安装调试合格后进行。先进行空气调节系统设备单机调试，单机调试完毕后应根据设计指标进行系统调试。

21.3.8给水排水系统内的水泵、定压装置、供水装置、换热装置、供冷设备、供热设备、冷却设备的安装应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的相关规定执行，并应符合下列规定：

**1**管道安装应符合下列规定：

1. 安装在机柜附近的管道，避免有接口，如无法避免，连接方式应采用焊接、粘接或熔接，不得采用法兰连接、丝接、卡套连接；
2. 贴近机柜部位安装的管道应采取防水措施；
3. 非金属排水管道宜在地板下安装，不宜敷设在机柜上方；
4. 冷却水、冷凝水管道应采取保温措施。

**2**管径≤100mm的镀锌管道宜采用螺纹连接，螺纹的外露部分应做防腐处理；管径大于100mm的镀锌管道可采用焊接、法兰连接或卡套式专用管件连接，焊接处应采取防腐处理。

**3**管道支架、吊架、托架的安装应符合下列规定：

1. 支架、吊架在安装前应作防锈处理；
2. 固定支架与管道安装应牢固可靠；
3. 在建筑结构上安装管道支架、吊架时，应做荷载验算，且不得破坏建筑结构。
4. 冷凝水排水管道的坡度应符合设计的规定，并应坡向排泄方向。

**4**冷热水管道在安装前后应进行防腐处理。安装完毕应先进行压力试验，试验合格后进行保温施工。管道保温应符合下列规定：

1. 保温层铺设应平整、密实；
2. 防潮层应紧贴在保温层上，并应密封良好；
3. 表面层应光滑平整、不起尘。

**5**室内地面应坡向地漏处，坡度不应＜3‰；地漏顶面应低于地面5mm。

21.3.9监控与安全防范系统安装应符合下列规定：

**1**配管配线与敷设应符合下列规定：

1. 电力电缆、走线架（槽）和护管的敷设应按现行国家标准《建筑电气安装工程施工质量验收规范》GB 50303的相关规定执行。
2. 同轴电缆的敷设应按现行国家标准《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198的相关规定执行。
3. 传感器、探测器的导线连接应牢固可靠，并应留有余量,线芯不得外露。
4. 电力电缆宜与信号线缆、控制线缆分开敷设，无法避免时，对信号线缆、控制线缆应采取屏蔽措施。

**2**设备安装应符合下列规定：

1. 设备与设施安装应符合下列规定：
2. 应留有操作和维护空间；
3. 环境参数采集设备安装应满足设计要求或满足参数采集设备生产厂商相关技术资料要求。
4. 信号传输设备和信号接收设备之间的路径和距离应满足技术文件要求。
5. 摄像机的安装应符合下列规定：
6. 应对摄像机逐个通电、检测和粗调，在摄像机处于正常工作状态后方可安装；
7. 应检查云台的水平与垂直转动角度，并应根据设计要求确定云台转动起始点；
8. 摄像机与云台的连接线缆的长度应满足摄像机转动的要求；
9. 对摄像机初步安装后，应进行通电调试，并应检查功能、图像质量、监视区范围，满足要求后固定；
10. 摄像机安装应牢固、可靠。
11. 监视器的安装位置应符合下列规定：
12. 监视器安装在机柜内时，应采取通风散热措施；
13. 监视器的屏幕应避免光线直射；
14. 监视器的外部调节部分，应便于操作。
15. 控制箱（柜/台）及设备的安装应符合下列规定：
16. 控制箱（柜/台）安装应平稳、牢固，并应便于操作和维护；
17. 控制箱（柜/台）内应采取通风散热措施，内部接插件与设备的连接应牢固、可靠；
18. 所有控制、显示、记录等终端设备的安装应平稳，并应便于操作。

**3**系统调试需满足下列要求：

1. 系统调试前应做好下列准备：
2. 应按设计要求检查确认已安装设备的规格、型号、数量;
3. 通电前应检查供电电源的电压、极性、相序；
4. 对有源设备应逐个进行通电检查。
5. 环境监控系统功能检测及调试应包括下列内容：
6. 机房温度、相对湿度等参数应能准确测量，误差在允许范围内；
7. 检测监控数据准确性；
8. 检验漏水报警的准确性。
9. 场地设备监控系统功能检测及调试应包括下列内容：
10. 检测采集参数的正确性；
11. 检测控制的稳定性和控制效果、调试响应时间满足技术要求；
12. 检验设备连锁控制和故障报警的正确性。
13. 设备调试应由相关专业技术人员根据设计文件和设备技术资料的要求进行。
14. 系统调试应做记录，并应出具调试报告，同时应由调试人员和建设单位代表确认签字。

21.3.10消防系统安装需符合下列规定：

**1** 采用管网式洁净气体灭火系统或高压细水雾灭火系统的主机房，应同时设置两组独立的火灾探测器，且火灾报警系统应与灭火系统联动。

**2** 灭火系统控制器应在灭火设备动作之前，联动控制关闭机房内的风门、风阀，停止空调机、排风机，切断非消防电源等。

**3** 机房内应设置警笛，机房门口上方应设置灭火显示灯。灭火系统的控制箱（柜）应设置在机房外便于操作的地方，且应有保护装置防止误操作。

**4** 气体灭火系统的灭火剂及设施应采用经消防检测部门检测合格的产品。各种气体灭火系统的设计及安装应符合国家现行标准的相关规定。

**5** 电子信息系统机房内的自动喷水灭火系统，应设置单独的报警阀组。

**6** 电子信息系统机房内，手提灭火器的设置应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的相关规定执行。灭火剂不应对电子信息设备造成污渍损害。

21.3.11整体系统测试应符合下列规定：

**1** 机房基础设施工程综合测试条件应符合下列规定：

1. 测试区域所含分部、分项工程的质量均应自检合格；
2. 测试前应对整个测试区域和空气调节系统进行清洁处理,空气调节系统连续运行不应少于48h；
3. 综合测试宜在空态条件下进行。

**3** 机房工程应检测静电防护措施，检测结果应满足设计要求。

**4** 弱电间检测应符合下列规定：

1. 室内装饰装修应检测下列内容，检测结果满足设计要求的应判定为合格：房间面积、门的宽度及高度和室内顶棚净高；墙、顶和地的装修面层材料；地板铺装；降噪隔声措施。
2. 线缆路由的冗余应满足设计要求。
3. 配电系统的检测应符合下列规定：
4. 电气装置的型号、规格和安装方式应满足设计要求；
5. 电气装置与其他系统联锁动作的顺序及响应时间应满足设计要求；
6. 电线、电缆的相序、敷设方式、标志和保护等应满足设计要求；
7. 不间断电源装置支架应安装平整、稳固，内部接线应连接正确，紧固件应齐全、可靠不松动，焊接连接不应有脱落现象；
8. 配电柜（屏）的金属框架及基础型钢接地应可靠；
9. 不同回路、不同电压等级和交流与直流的电线的敷设应满足设计要求；工作面水平照度应满足设计要求。
10. 空调通风系统应检测室内温度和湿度；室内洁净度；房间内与房间外的压差值，检测结果满足设计要求的应判定为合格。
11. 防雷与接地的检测应按本规程第22章第22.3.3条第3款的相关规定执行。
12. 消防系统的检测应按本规程第18章第18.3.8条的相关规定执行。

**5** 对于本规程第21.4.1条第4款规定的弱电间以外的机房，应按现行国家标准《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462中有关供配电系统、防雷与接地系统、空气调节系统给水排水系统、综合布线系统、监控与安全防范系统、消防系统、室内装饰装修和电磁屏蔽等系统的检验项目、检验要求及测试方法的规定执行，检测结果满足设计要求的应判定为合格。

**6** 温度、相对湿度测试应符合下列规定：

1. 选取冷通道内两排机柜的中间面为检测面，沿机柜排列方向选取不应少于3个检测点，沿机柜垂直方向宜选取3个检测点；
2. 沿机柜排列方向选取的第一个检测点距第一个机柜外边线宜为300mm,检测点间距可根据机柜排列数量，选取0.6m、1.2m、1.8m三种间距之一进行测量；
3. 垂直方向检测点可分别选取距地板面0.2m、1.1m、2.0m三个高度进行检测。
4. 测试温度、相对湿度的仪表精度等级不应低于2级。

**7** 空气含尘浓度测试应符合下列规定：

1. 测试仪器宜使用光散射粒子计数器，采样速率宜大于lL/min。
2. 空气含尘浓度测试方法应符合下列规定：
3. 检测点应均匀分布于冷通道内，检测点净高应控制在0.8m〜1.1m的范围内；
4. 每个检测点应采样3次，每次采样时间不应少于1min,每次采样量不应少于2L。
5. 计数器采样管口应位于气流中，并应对着气流方向。
6. 采样管应清洁干净，连接处不得有渗漏。采样管的长度不宜大于1.5m。
7. 检测人员在检测时不应站在采样口的上风侧，并应减少活动。

**8** 照度测试应符合下列规定：

1. 测试仪器应采用照度计，精度不应低于3级。
2. 机柜或设备成行排列的主机房，照度检测点应设置在两列机柜或设备之间的通道内。在通道的中心线上应每隔1.0m选择一个检测点，检测点距地面高度应为0.75m,距通道一端应0.5m；
3. 其他房间的照度检测应将测量区域划分成1.0m \*1.0m的正方形网格，在正方形网格的中心点测量照度，检测点距地面高度应为0.75m。

**9** 噪声测试应符合下列规定：

1. 测试仪器应釆用声级计，精度不应低于2级。
2. 测试仪器距地面应为1.2m〜1.5m,应在主操作员的位置进行测试。

**10** 电磁屏蔽测试应符合下列规定：

1. 电磁屏蔽效能检测应在屏蔽室内相关专业施工完毕并自检合格后进行。
2. 屏蔽室屏蔽效能的检测方法应按现行国家标准《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》GB/T 12190的相关规定执行。

**11** 接地电阻测试应符合下列规定：

1. 测试仪器应采用接地电阻测试仪，分辨率应大于0.001Ω；
2. 应采用截面面积≥2.5mm2的铜芯软电线或电缆作为辅助线缆，并使用接地电阻测试仪测试辅助线的电阻值Ro;
3. 应以局部等电位联结箱作为参考点，辅助线缆一端连接参考点，辅助线另一端与被测点分别连接接地电阻测试仪，应连续测试三次取平均值；
4. 局部等电位联结箱与被测点之间的电阻值R应按下式计算：R=-Ro。

**12** 供电电源质量测试应符合下列规定：

1. 机房工程系统检测前，宜检查机房工程的引入电源质量的检测记录。
2. 应检测供配电系统的输岀电能质量,检测结果应满足设计要求。
3. 应检测不间断电源的供电时延，检测结果应满足设计要求。
4. 测试电压、零地电压、频率的仪器精度等级不应低于0.5级；测试波形畸变率的仪器精度等级不应低于2. 5级。
5. 电压/频率/电压谐波含量和零地电压应在UPS电源输出末端进行检测。
6. 测试电压和频率时，测量仪器的测试棒应并接在UPS电源输出末端的相线（L）与中性线（N）之间。
7. 测试零地电压时，测量仪器的测试棒应并接在UPS电源输岀末端的中性线（N）与保护线（PE）之间。
8. 测试电压谐波含量时，测量仪器的测试棒应并接在UPS电源输出末端的相线LI、L2、L3之间。

**13** 无线电骚扰环境场强和工频磁场场强测试应符合下列规定：

1. 测试仪器宜为无线电场强仪、测量天线、工频磁场仪, 并应符合下列规定：
2. 无线电场强仪的频率范围应为80MHz〜2000MHz,带宽应为6dB,正弦波电压的测量准确度应为士2dB；
3. 测量天线的频率范围应为80MHz〜2000MHz；
4. 工频磁场测试仪的测量范围应为（0〜50）A/m,准确度不应低于土 5%。
5. 无线电骚扰环境场强测量点应选择在机房内距专用空调、UPS主机及电池、新风机、机房动力配电柜等机房专用辅助设 备 0. 6m 外任意一点。在 80MHz ~ 1000MHz、1400MHz 〜 2000MHz频率范围内进行扫描，由大到小选取不少于10个场强 值进行记录。
6. 工频磁场场强测量点应选择在距专用空调、UPS主机及 电池、新风机、机房动力配电柜、带隔离变压器的UPS列头柜 等机房专用设备0. 6m外，电子信息系统设备摆放位置每50m2 布置不宜少于5个测量点。

**14** 综合布线系统测试应符合下列规定：

1. 测试仪器应为数字线缆分析仪，超五类线缆仪器精度等级应为三级（Ⅲ级），六类及以上线缆仪器精度等级应为四级（IV 级）。
2. 综合布线系统的检测方法应按现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB 50312的相关规定执行。

## 21.4质量记录

21.4.1 质量记录应包含下列内容：

**1** 机房强弱电线缆质量检测记录。

**2** 机房动环系统检测记录。

**3** UPS系统功能检测记录。

**4** 电气工程隐蔽检验记录。

**5** 电气绝缘电阻测试记录。

**6** 系统功能测定记录。

**7** 接地电阻测试记录。

22 防雷与接地

## 22.1 一般规定

22.1.1 本章适用于智能建筑工程中防雷与接地系统的工程实施及质量控制、系统检测。

22.1.2 在执行本章各项规定的同时，应按现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343和《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169的相关规定执行。

## 22.2 施工准备

22.2.1 主要材料有浪涌保护器、防雷器、接地导线、电缆、管材型材、扁钢、圆钢、铜箔、铜排、接地端子、绝缘子、紧固件、电焊机等。

22.2.2 主要机具有电焊机、切割机、电钻、冲击电钻、电工工具、对讲机等安装器；接地电阻测试仪、兆欧表、数字万用表等测试器。选择的测试仪表、量具应检定合格，并在有限期内使用。

22.2.3 作业条件应符合下列规定：

1. 防雷与接地系统安装前，应具备下列条件：
2. 接地汇流排已施工完毕；
3. 预埋管及预留孔满足设计要求；
4. 设备机房施工完毕，机房环境具备安装条件；
5. 独立接地系统室外部分已经完成；
6. 引下线施工前建筑基础钢筋及柱筋已绑扎完成；
7. 接地体施工前土建基坑已清理完成，具备施工作业面。

## 22.3 施工工艺

22.3.1 防雷与接地施工工艺流程见图22.3.1。

防雷工程安装

接地工程安装

系统测试

图22.3.1 防雷与接地施工工艺流程图

22.3.2 防雷工程安装应符合下列规定：

1. 防雷工程包含接闪功能、分流影响、均衡电位、屏蔽作除应用、接地效果和合理布线等六项，均应达到设计要求。
2. 接闪器、避雷引下线的安装应按国家现行标准《建筑电气工程施工技术标准》GB 50303的相关规定执行。

22.3.3 接地工程安装应符合下列规定：

1. 浪涌保护器的安装应按现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术术规范》GB 50343的相关规定执行，并应符合下列规定：
2. 室外安装时应有防水措施；
3. 浪涌保护器安装位置应靠近被保护设备。
4. 综合管线的防雷与接地应按国家现行标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343和《电气装置安装工程接地装置施工及验收接地规范》GB 50169及《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的相关规定执行，并应符合下列规定：
5. 金属桥架与接地干线连接应不少于2处。
6. 非镀锌桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线，截面积不应＜4mm²。
7. 镀锌钢管应以专用接地卡件跨接，跨接线应采用截面积≥4mm²的铜芯软线。非镀锌钢管采用螺纹连接时，连接处的两端应焊接跨接地线。
8. 铠装电缆的屏蔽层在入户处应与等电位端子排连接。
9. 安全技术防范系统的防雷与接地应按国家现行标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343和《安全防范工程技术规范》GB 50348的相关规定执行，并应符合下列规定：
10. 室外设备应有防雷保护接地，并应设置线路浪涌保护器。
11. 室外的交流供电线路、控制信号线路应有金属屏蔽层并穿钢管埋地敷设，钢管两端应可靠接地。
12. 室外摄像机应置于避雷针或其他接闪导体有效保护范围之内。
13. 摄像机立杆接地极防雷接地电阻应＜10Ω。
14. 设备的金属外壳、机柜、控制台、外露的金属管、槽、屏蔽线缆外层及浪涌保护器接地端等均应最短距离与等电位联结网络的接地端子连接。
15. 信号线路浪涌保护器安装，安全技术防范系统视频信号、控制信号浪涌保护器应分别安装在前端摄像机处和机房内。浪涌保护器SPD输出端与被保护设备的端口相连。其他线路也应安装相应的浪涌保护器，保护机房设备不受雷电破坏。
16. 综合布线系统的防雷与接地应除应按国家现行标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343的相关规定执行，并应符合下列规定:
17. 进入建筑物的电缆，应在入口处安装浪涌保护器。
18. 线缆进入建筑物，电缆和光缆的金属护套或金属件应在入口处就近与等电位端子板联结。
19. 配线柜(架、箱)应采用绝缘铜导线与就近的等电位装置联结。
20. 设备的金属外壳、机柜、金属管、槽、屏蔽线缆外层、设备防静电接地、安全保护接地、浪涌保护器接地端等均应与就近的等电位联结网络的接地端子联结。
21. 综合布线系统应有良好的接地系统，所有屏蔽层应保持连续性。
22. 屏蔽层的配线设备(FD或BD)端应接地，终端视具体情况宜接地，两端的接地应尽量连接同一接地体或接地电位差≤1Vr·m·s。
23. 每一楼层的配线柜都应单独布线至接地体，选用的绝缘地铜导线的截面积应大于6mm²~16mm² (接地距离≤30m)或16mm² ~50mm² (接地距离≤100m)。
24. 信息插座的接地可利用电缆屏蔽层连至每层的配线柜上。
25. 工作站的外壳接地应单独布线连接至接地体，选用的绝缘铜导线截面积应≥25mm²。
26. 金属线槽或钢管应保持连续的电气连接，并在两端应有良好的接地。
27. 综合布线系统有源设备的外壳、电缆屏蔽层及连通接地线均应接地；同层有避雷带及均压网时应与此相接，使接地系统组成一个笼式均压体。
28. 电信设备的接地应符合下列规定：
29. 直流电源、电信设备的机架、机壳、入站通信电缆的金属护套和屏蔽层应接地处理;
30. 交流配电屏、整流器屏等供电设备的外露导电部分应接地处理;
31. 直流配电屏的外露导电部分应接地处理;
32. 交直流两用电信设备的机架、内机框与机架、机框不绝缘的供电整流盘的外露导电部分应接地处理;
33. 电缆、架空线路及有关需要接地的部分，如放电器、避雷器、保护器等应接地处理;
34. 配电屏、整流器屏等外露导电部分应接地处理，当加固装置将其与机架、机框在电气上已连通时，仍需与PE线或PEN线相连。
35. 机房接地应符合下列规定：
36. 接地电阻值应符合下列规定：
37. 交流工作接地(交流电的设备作二次接地)接地电阻应≤4Ω；
38. 安全保护接地(机柜的外壳用一根绝缘导线串起来后接地)接地电阻应≤4Ω；
39. 直流地悬浮和直流地直接大地的接地电阻值应满足设计要求；
40. 防雷接地的接地电阻值应满足设计要求；
41. 采用联合接地时，接地电阻均应＜1Ω。
42. 计算机系统的接地应采取单点接地并采取等电位措施。
43. 多个计算机系统分别采用接地线与接地体连接。
44. 接地引下线应选用截面积≥35mm²的多芯铜电缆，以减少高频阻抗。
45. 机房内的非计算机系统的管、线、风道或暖气片等金属实体，应做接地处理，接地电阻应＜4Ω。
46. 计算机终端及网络的节点机均不宜就地做接地保护，应统一设计。
47. 电源箱柜内接地线应直接接地干线上，不应通过其它设备连接接地。检查联合接地与等电位连接是否满足设计要求。
48. 导体之间和导体对地之间的绝缘电阻应大于1000Ω/V，且其值不应＜0.5MΩ。
49. 屏蔽接地与防静电接地应符合下列规定：
50. 设备应能防止内部自身传导和外来干扰，接地应满足设计要求。
51. 设备外壳、屏蔽管路两端应与PE线连接，室内屏蔽应与PE线多点连接；
52. 防静电接地应保持在洁净干燥的环境中，且所有设备外壳及室内(包括地坪)设施均应与PE线多点连接。

22.3.4系统测试应符合下列规定：

1. 智能建筑的防雷与接地系统检测前宜检查建筑工程的防雷工程质量验收记录。
2. 智能建筑的防雷与接地系统检测应检查下列内容，结果满足设计要求的应判定为合格：
3. 接地装置及接地连接点的安装；
4. 接地电阻的阻值；
5. 接地导体的规格、敷设方法和连接方法；
6. 等电位联结带的规格、联结方法和安装位置；
7. 屏蔽设施的安装;；
8. 电涌保护器的性能参数、安装位置、安装方式和连核导线规格。
9. 智能化系统的防雷与接地系统应与《建筑电气工程施工技术标准》GB 50303检验合格的建筑物共享接地装置。采用建筑物金属体作为共用接地装置时，接地电阻不应大于1Ω。
10. 智能化系统的单独接地装置的检测，应按国家现行标准《建筑电气工程施工技术标准》GB 50303相关规定执行，接地电阻应按设备要求的最小值确定。
11. 智能化系统的防过流、过压组件的接地装置、防电磁干扰屏蔽的接地装置、防静电接地装置的检测，其设置应满足设计要求，连接可靠。
12. 智能化系统的单独接地装置、防过流和防过压组件的接地装置、防电磁干扰屏蔽的接地装置及防静电接地装置的检测，应按国家现行标准《建筑电气工程施工技术标准》GB 50303相关规定执行。
13. 智能化系统与建筑物等电位联结的检测，应按国家现行标准《建筑电气工程施工技术标准》GB 50303相关规定执行。

## 22.4 质量记录

22.4.1 质量记录应包含下列内容：

1. 电气工程隐蔽检测记录。
2. 电气绝缘电阻测试记录。
3. 电源配电箱安装工程质量检测记录。
4. 系统功能测定记录。
5. 接地电阻测试记录。
6. 智能建筑各子系统通电试运行记录。

**本规程用词说明**

1. 执行本规程条文时，要求严格程度的用词，说明如下，以便在执行中区别对待。

（1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“严禁”。

（2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

（3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”。

反面词采用“不宜”；

1. 条文中指明应按有关的标准、规范或规定执行的写法为“应按······执行”或“应符合······要求或规定”。非应按所指的标准、规范或其他规定执行的写法为“可参照······执行”。

**引用标准名录**

1《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166

2《民用闭路监控电视系统工程技术规范》GB 50198

3《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236

4《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

5《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303

6《综合布线系统工程设计规范》GB 50311

7《综合布线系统工程验收规范》GB 50312

8《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339

9《建筑物电子信息系统防雷技术术规范》GB 50343

10《安全防范工程技术规范》GB 50348

11《通信管道工程施工及验收技术规范》GB 50374

12《外壳防护等级(IP代码) 》GB/T 4208

13《通信用多模光纤系列》GB/T 12357

14《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239

15《固定电话交换设备安装工程设计规安装应范》YD 5076