

ICS 33.020
P 72
备案号: J2949-2021



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3153—2021

代替 SH/T 3153—2007, SH/T 3028—2007

石油化工电信设计规范

Specification for design of telecommunications in petrochemical industry

2021-05-17 发布

2021-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	IX
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 电信系统	7
4.1 一般规定	7
4.2 系统设计	8
4.3 设备选择	8
5 行政电话系统	8
5.1 一般规定	8
5.2 站址选择	9
5.3 中继方式	10
5.4 编号计划	10
5.5 电话站设备的配置	10
5.6 电源供电	11
5.7 电话站机房	11
6 调度电话系统	12
6.1 一般规定	12
6.2 系统结构和功能配置	12
6.3 调度电话站	12
7 无线通信系统	13
7.1 一般规定	13
7.2 常规无线通信系统	13
7.3 窄带数字集群通信系统	13
7.4 宽带无线通信系统	14
7.5 移动终端	14
7.6 信号覆盖	15
7.7 天线系统	15
7.8 接口	16
7.9 电源供电	16
8 扩音对讲系统及广播系统	16
8.1 一般规定	16
8.2 扩音对讲系统	16

8.3	广播系统	18
8.4	传输线路	19
8.5	设备设置	19
8.6	电源供电	20
9	电视监视系统	20
9.1	一般规定	20
9.2	系统要求	20
9.3	图像摄取设备	20
9.4	控制管理平台	21
9.5	视频显示终端	22
9.6	设备安装	22
9.7	照明	23
9.8	接口	23
9.9	电源供电	23
10	视频电话会议系统	23
10.1	一般规定	23
10.2	终端设备	24
10.3	视频电话会议室	24
11	有线电视系统	24
11.1	一般规定	24
11.2	系统设计	24
12	火灾报警系统	25
12.1	一般规定	25
12.2	火灾电话报警系统	25
12.3	火灾自动报警系统	25
12.4	消防联动控制	30
12.5	全厂消防监控中心及区域消防控制室	31
12.6	电源供电	32
13	门禁控制系统	32
13.1	一般规定	32
13.2	系统设计	33
13.3	厂区主大门及门卫值班室	34
13.4	抗爆建筑	35
13.5	接口	35
13.6	电源供电	35
14	入侵和紧急报警系统	35
14.1	一般规定	35
14.2	系统设计	36
14.3	设备选型、设置与安装	36

14.4	电源供电	38
15	系统集成	38
15.1	一般规定	38
15.2	结构与配置	38
15.3	接口	38
15.4	逻辑条件	39
15.5	人机界面	39
15.6	预案管理	40
15.7	时钟同步	40
16	安全管理控制指挥系统	40
16.1	一般规定	40
16.2	系统功能	40
16.3	系统配置	41
16.4	安全管理指挥中心	42
16.5	电源供电	44
17	企业消防站	44
17.1	一般规定	44
17.2	消防通信指挥室和消防通讯值班室	45
17.3	电源供电	46
18	安全保卫中心	46
18.1	一般规定	46
18.2	操作室	46
18.3	电源供电	46
19	长输管道站场	47
19.1	一般规定	47
19.2	光传输系统	47
19.3	光传输系统配套	47
19.4	接口	47
20	电信机柜间、机柜及设备箱	47
20.1	一般规定	47
20.2	电信机柜间	48
20.3	电信机柜	49
20.4	电信设备箱	49
21	电信线路	50
21.1	一般规定	50
21.2	线缆选择	50
21.3	系统配线	52
21.4	直埋敷设电缆	54
21.5	管道敷设电缆	55

21.6	电缆沟敷设电缆	57
21.7	桥架敷设电缆	58
21.8	沿建（构）筑物敷设线缆	58
21.9	室内敷设线缆	59
21.10	光纤线缆敷设	59
22	防护	59
22.1	爆炸危险环境保护	59
22.2	防水防尘	60
22.3	防腐蚀	60
22.4	抗震加固	60
22.5	抗电磁干扰	61
22.6	接地	61
22.7	防雷	63
23	电信系统供电	63
23.1	一般规定	63
23.2	备用电源	64
23.3	直流供电装置	64
23.4	电源配电	64
附录 A（规范性附录）	无线集群通信系统常用功能	66
附录 B（资料性附录）	扩音对讲系统检测方法	67
附录 C（资料性附录）	电视监视系统结构图	72
附录 D（资料性附录）	摄像机设置场所及选型举例	73
附录 E（规范性附录）	摄像机、控制管理平台技术指标及参考值	75
附录 F（规范性附录）	火灾自动报警、消防设施运行状态信息	77
附录 G（规范性附录）	消防安全管理信息表	78
附录 H（资料性附录）	火灾自动报警系统的设置场所及火灾探测器选型举例	80
附录 I（规范性附录）	全厂消防监控中心和区域消防控制室功能与设备配置	82
附录 J（资料性附录）	门禁管理系统结构示意图	83
附录 K（资料性附录）	入侵和紧急报警系统结构示意图	84
附录 L（资料性附录）	常用入侵探测器的选型要求	85
	本规范用词说明	88
	附：条文说明	89

Contents

Foreword	IX
1 Scope	1
2 Normative reference	1
3 Terms and definitions	2
4 Telecom system	7
4.1 General requirement	7
4.2 System design	8
4.3 Equipment selection	8
5 Administration telephone system	8
5.1 General requirement	8
5.2 Site selection of telephone station	9
5.3 Repeater mode	10
5.4 Telephone numbering plan	10
5.5 Auxiliary equipment configuration of telephone station	10
5.6 Power supply	11
5.7 Machine room requirements of telephone station	11
6 Dispatching telephone system	12
6.1 General requirement	12
6.2 System architecture and function	12
6.3 Dispatching telephone station	12
7 Wireless communication system	13
7.1 General requirement	13
7.2 Conventional wireless communication system	13
7.3 Narrowband digital cluster private network communication system	13
7.4 Broadband digital cluster private network communication system	14
7.5 Mobile terminal	14
7.6 Signal coverage design	15
7.7 Antenna design	15
7.8 Interface design	16
7.9 Power supply	16
8 PAGA intercom system and broadcasting system	16
8.1 General requirement	16
8.2 PAGA intercom system	16

8.3	Broadcasting system	18
8.4	Line transmission	19
8.5	Equipment design	19
8.6	Power supply	20
9	CCTV system	20
9.1	General requirement	20
9.2	System requirement	20
9.3	Camera	20
9.4	Surveillance and control management system	21
9.5	Video display terminal	22
9.6	Equipment installation	23
9.7	Camera auxiliary lighting	23
9.8	Interface design	23
9.9	Power supply	23
10	Video conference system	23
10.1	General requirement	23
10.2	Terminal equipment of video conference system	24
10.3	Video conference room	24
11	Cable TV system	24
11.1	General requirement	24
11.2	System design	24
12	Fire alarm system	25
12.1	General requirement	25
12.2	Fire telephone alarm system	25
12.3	Automatic fire alarm system	25
12.4	Fire automatic control	30
12.5	Plant-wide fire control center and regional fire control room	31
12.6	Power supply	32
13	Access control system	32
13.1	General requirement	32
13.2	System design	33
13.3	Main entrance and guard duty room	34
13.4	Access control design for blast-resistant building	35
13.5	Interface design	35
13.6	Power supply	35
14	Intrusion and hold-up alarm system	35
14.1	General requirement	35
14.2	System design	36
14.3	Equipment selection, setting and installation	36

14.4	Power supply	38
15	System integration	38
15.1	General requirement	38
15.2	Structure and configuration	38
15.3	Interface design	38
15.4	Logical condition	39
15.5	Human computer interaction	39
15.6	Plan Management	40
15.7	Clock synchronization	40
16	Security control command system	40
16.1	General requirement	40
16.2	System function	40
16.3	System configuration	41
16.4	Security control command center	42
16.5	Power supply	44
17	Enterprise fire station	44
17.1	General requirement	44
17.2	Fire communication command room and communication duty room	45
17.3	Power supply	46
18	Security center	46
18.1	General requirement	46
18.2	Operation room	46
18.3	Power supply	46
19	Long distance transmission pipeline station	47
19.1	General requirement	47
19.2	Optical transmission system	47
19.3	Auxiliary requirements of optical transmission system	47
19.4	Interface design	47
20	Design of telecom cabinet room, cabinet and equipment box	47
20.1	General requirement	47
20.2	Telecom cabinet room	48
20.3	Telecom cabinet	49
20.4	Telecom equipment box	49
21	Wiring and protection	50
21.1	General requirement	50
21.2	Cable selection	50
21.3	System wiring	52
21.4	Buried laying cable	54
21.5	Cable laid in conduit	55

21.6	Cable laid in trench	57
21.7	Cable laid on tray	58
21.8	Cable laid along buildings and structures	58
21.9	Cable laid indoors	59
21.10	Laying of fiber optic cable	59
22	Protection	59
22.1	Protection for explosion hazardous area	59
22.2	Waterproof and dustproof	60
22.3	Anti-corrosion	60
22.4	Seismic strengthening	60
22.5	Anti-electromagnetic interference	61
22.6	Grounding	61
22.7	Lightning protection	63
23	Telecommunication system power supply	63
23.1	General requirement	63
23.2	Emergency power supply	64
23.3	DC power supply	64
23.4	Power Distribution	64
Appendix A (Normative)	Common functions of digital cluster private network communication system	66
Appendix B (Informative)	Testing method of PAGA intercom system	67
Appendix C (Informative)	Structure diagram of CCTV system	72
Appendix D (Informative)	Installation site and selection example of cameras	73
Appendix E (Normative)	Technical index and reference value of camera and control management platform	75
Appendix F (Normative)	Operation status information of automatic fire alarm system and fire fighting facilities	77
Appendix G (Normative)	Fire safety management information form	78
Appendix H (Informative)	Installation site of automatic fire alarm system and selection example of fire detectors	80
Appendix I (Normative)	Function and equipment configuration of factory fire control monitoring center and regional fire control room	82
Appendix J (Informative)	Schematic diagram of access control system	83
Appendix K (Informative)	Schematic of the intrusion and emergency alarm system	84
Appendix L (Informative)	Selection requirements for common intrusion detectors	85
	Explanation of wording in this specification	88
	Add: Explanation of articles	89

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2015年第三批行业标准制修订计划》(工信厅科〔2015〕115号)的要求,规范编制组经广泛调查研究,总结了近十年以来石油化工企业电信系统的设计经验和新技术,在征求了相关安全监管部门、设计单位和生产企业对电信系统意见的基础上,修订本规范。

本规范共分23章和12个附录。

本规范的主要技术内容:石油化工电信系统的设计内容、系统构成、设计原则和设置要求。

本规范代替SH/T 3153—2007《石油化工企业电信设计规范》和SH/T 3028—2007《石油化工装置电信设计规范》。与SH/T 3153—2007和SH/T 3028—2007相比,本规范主要技术变化如下:

——融合了两项标准的内容。

——取消了SH/T 3153—2007第6.6条“微波系统”和第11章“数据通信”的内容,将原标准第10章“光纤通信”内容并入第21.10条“光纤线缆敷设”。

——增加的章有:术语和定义,扩音对讲系统及广播系统,视频电话会议系统,有线电视系统,门禁控制系统,入侵和紧急报警系统,系统集成,安全管控指挥系统,企业消防站,安全保卫中心,长输管道站场,电信机柜间、机柜及设备箱,电信系统供电,附录,条文说明章节。

——在原有部分章中增加了新的内容:在电视监视系统中增加了数字电视系统的设计内容,在无线通信系统中增加了窄带数字集群通信系统、宽带无线通信系统、移动终端、信号覆盖、天线系统等内容。将原火灾自动报警系统更改为火灾报警系统,保留其原内容作为本章中的一节,增加了火灾电话报警系统的内容,并以此替代消防专用电话系统的功能,同时还增加了全场消防监控中心及区域消防控制室的内容,以构建全场统一的消防管控体系。

——明确在工程建设中设计的技术主导作用,本次修订细化了对电信系统的功能与设施配置要求,从企业整体系统需求和企业本质安全角度考虑,要求在满足本规范的基础上以创造性思维解决工程问题,满足采购、施工安装、系统验收与后期维护、系统升级的技术要求,构建设计的完整性。

——本次修订提出建立一体化电信系统设计理念与统一的控制平台或控制管理核心以利于集中管理,明确管理责任,实现系统间的信息共享与功能和操控的整合。本次修订提出对多设备组合的整体以专业机构认可或检测的整体技术性能与参数作为设计输入条件,以使设计输入的技术参数真实可用。

本规范由中国石油化工集团有限公司负责管理,由中国石油化工集团有限公司电气设计技术中心站负责日常管理,由中国石化工程建设有限公司和中石化宁波工程有限公司负责解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送日常管理单位和主编单位。

本规范日常管理单位:中国石油化工集团有限公司电气设计技术中心站

通信地址:北京市朝阳区安慧北里安园21号

邮政编码:100101

电 话:010-84876605

传 真:010-84878825

本规范主编单位:中国石化工程建设有限公司

通信地址:北京市朝阳区安慧北里安园21号

邮政编码：100101

中石化宁波工程有限公司

通信地址：浙江省宁波市院士路 660 号

邮政编码：315040

本规范参编单位：应急管理部沈阳消防研究所
应急管理部天津消防研究所
中国安全生产科学研究院
中国电子科技集团公司第三研究所
中石化石油设计有限公司
中石化西南油气分公司元坝净化厂

本规范主要起草人：张力克 徐永汉 王立斌 张颖琮 关 磊 刘 凯 杜 霞 张 悦
叶向东 韩 均 齐 青 刘俊岭 吴基荣 徐永生 陈 镭 袁 祎
彭中俞

本规范主要审查人：康 真 丁宏军 周家祥 葛春玉 郝志强 赵 勇 叶 阳 唐晓方
王伏龙 全 梅 刘忠顺 何 晔 陆思武 李 鑫 覃育添 马亚军
林哲男 张权发 杨 峻 唐秀丽 张文斌 王 磊 郑 颖 冯 霞
张 剑 吴则如 李时果 贺俊强 崔金锋 孙 三

本规范及其所代替规范的历次版本发布情况为：

——2007 年首次发布；

——本次修订时，并入了 SH/T 3028—2007《石油化工装置电信设计规范》的内容[SH/T 3028—2007 代替 SH/T 3028—1990（SHJ 28—90）]，本次为第二次修订。

石油化工电信设计规范

1 范围

本规范规定了石油化工电信系统的设计内容、系统构成、设计原则与技术要求。

本规范适用于石油化工及天然气化工企业、以煤为原料经过煤气化或煤液化过程制取燃料和化工产品的企业、液化天然气接收站、石油储备库、特级石油库、一级石油库（以下简称企业）的新建、扩建和改建工程的电信系统设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）（GB/T 4208—2017，IEC 60529:2013，IDT）

GB/T 5907（所有部分） 消防词汇

GB 8702 电磁环境控制限值

GB 16280 线型感温火灾探测器

GB 16806 消防联动控制系统

GB 22134 火灾自动报警系统组件兼容性要求

GB 25506 消防控制室通用技术要求

GB/T 32581 入侵和紧急报警系统技术要求

GB/T 37043 智慧城市 术语

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50074 石油库设计规范

GB 50116—2013 火灾自动报警系统设计规范

GB 50160 石油化工企业设计防火标准

GB 50253—2014 输油管道工程设计规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GB 50343—2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 50348 安全防范工程技术标准

GB 50373 通信管道与通道工程设计标准

GB 50396 出入口控制系统工程设计规范

GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准

GB 50526 公共广播系统工程技术规范

GB/T 50609 石油化工工厂信息系统设计规范

- GB/T 50622 用户电话交换系统工程设计规范
- AQ 3035 危险化学品重大危险源 安全监控通用技术规范
- AQ 3036 危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范
- GA/T 394 出入口控制系统技术要求
- GA/T 1343 防暴升降式阻车路障
- GA 1551.2 石油石化系统治安反恐防范要求 第2部分：炼油与化工企业
- SH/T 3006 石油化工控制室设计规范
- SH/T 3038 石油化工装置电力设计规范
- YD 5059 电信设备安装抗震设计规范

3 术语和定义

GB/T 37043、GB/T 5907 界定的以及下列术语和定义适用于本规范。

3.1

行政电话 administration telephone

用于日常联系的电话系统。

3.2

平均无故障时间 mean time between failure

产品在特定条件下，相邻两次故障之间的平均工作时间。

3.3

系统恢复时间 system recovery time

故障修复后系统重新启动恢复到规范值所需要的时间。

3.4

话务量 telephone traffic

通信设备承受的负载量，或用户对通信能力的需求量。

3.5

忙时话务量 busy hour traffic

系统或线路最忙时的话务负荷。

3.6

调度电话 dispatch telephone

能够快速可靠接通的指挥电话系统。

3.7

软交换 soft switch

基于分组网上呼叫控制与媒体传输承载相分离的交换方式。

3.8

火灾电话报警系统 fire telephone alarm system

依托企业程序控制电话交换系统，实现的电话专用号报警和消防岗位间具备脱机报警功能直通电话联系的无阻塞语音通信系统。

3.9

瞬断时间 momentary power failure

电源供电和切换过程中产生的短时中断供电时间。

- 3.10
常规无线通信 conventional wireless communications
以同频组网形式完成终端间通信的无线系统。
- 3.11
窄带数字集群通信 narrow-band digital trunking communications
信源信号带宽远小于载波中心频率的多个用户动态共用无线信道的专用通信系统。
- 3.12
宽带无线通信 broadband wireless communications
相对于窄带无线通信能处理较宽频率范围的无线通信。
- 3.13
半双工通信 half-duplex communication
单向交替轮流收发信息的通信方式。
- 3.14
双工通信 duplex communication
可以同时进行双向信息传输的通信方式。
- 3.15
集群通信 trunking communication
按照动态信道（中继）分配的方式实现多用户共享多信道（中继）的通信与信息传递系统。
- 3.16
关键性业务 key services
通信过程中需要确保畅通的重要业务种类。
- 3.17
直放站 repeater
用于解决无线通信网络延伸和信号覆盖扩展的无线信号中继设备，它由远端机和近端机组成，通过有线或无线方式与基站连接。
- 3.18
微基站 microbase station
功能与宏基站相同，但发射功率及覆盖范围较小的小型基站。
- 3.19
移动终端 mobile terminal
通过无线传输方式实现信息收发功能的非固定位置设备。
- 3.20
信号覆盖 signal coverage
无线电发射设备发出的无线电波信号维持接收设备所需要强度所达到的地面范围。
- 3.21
地坪 ground level
脚下平坦的场地。
- 3.22
混响 reverberation
声波在室内传播时被障碍物吸收与反射的现象。
- 3.23
声压 sound pressure

由声波通过空气的振动引起的压强变化叫做声压强，简称声压。

3.24

号筒式扬声器 **horn loudspeaker**

扬声器振膜前连接号筒的扬声器。

3.25

应急广播系统 **emergency broadcast system**

在对人或财产有迫近的危险或严重威胁情况下用声音引起注意或行动通知的系统。

3.26

有主机扩音对讲系统 **centralized PAGA intercom system**

具有核心设备的扩音对讲系统。

3.27

无主机扩音对讲系统 **decentralized PAGA intercom system**

除电源设备以外，没有核心设备的扩音对讲系统。

3.28

控制管理系统 **control management system**

由硬件和软件组成用于运行、控制管理的系统。

3.29

控制管理平台 **control management platform**

电视监视系统中由单一或多个控制管理系统组成的控制和管理摄像机和监视设备的硬件和软件环境。

3.30

延迟响应时间 **delayed response time**

电视监视系统的控制管理平台在传送信号时产生的时间滞后。

3.31

联动监视 **linkage surveillance**

用其他信息联动触发预定摄像机选择预定区域的图像和在预定监视器上弹出画面，并具备图像中断报警功能的电视监视系统。

3.32

智能监视 **intelligent surveillance**

由摄像部分或系统自主分析判断图像发出报警信息，在预定监视器上自动弹出报警画面，并向第三方系统输出结果的电视监视系统。

3.33

全厂消防监控中心 **plant fire control center**

全厂消防的监督管理、消防设施的监视与控制、火灾扑救的指挥岗位地点。

3.34

区域消防控制室 **regional fire control room**

用于局部区域消防设施控制管理与接警的控制室。

3.35

火灾报警与消防设施信息显示屏 **fire alarm and fire protection facilities information display**

用于显示火灾的报警和故障信号，显示消防设施的控制与状态信息的设施。

3.36

火灾自动报警系统 **fire detection and alarm system**

实现火灾早期探测、发出火灾报警，并向各类消防设备发出控制信号完成各项消防功能的系统。

3. 37

对等网络 peer to peer networking

在火灾自动报警系统中，以火灾报警控制器、消防联动控制器等设备为节点，并通过网络连接各节点构成具有对等地位、无主从之分的专用网络形式。

3. 38

消防联动控制系统 automatic control system for fire protection

火灾自动报警系统中，接收火灾报警控制器发出的火灾报警信号，完成各项消防功能的控制系统。

3. 39

分区定位 partition positioning

以探测区域为探测单元确定报警位置的方式。

3. 40

关联设备 associated devices

为系统设备功能执行的完整而配套的设备或部件。

3. 41

消防设备应急电源 emergency power supply for fire equipment

主电源断电时，能够为各类消防设备供电的电源设备。

3. 42

图像型感温火灾探测器 video image heat fire detector

通过热成像和视频图像分析，识别火灾发生过程中的温度变化特征，进行火灾探测的装置。

3. 43

分布式图像型火灾探测器 distributive video image fire detector

视频图像采集部件与视频分析部件在同一装置内，对同一视频图像采集部件采集的图像进行单独处理并完成火灾确认的图像型火灾探测器。

3. 44

热解粒子火灾报警探测器 pyrolysis sensing fire monitoring detector

测量物体受热时热解粒子变化的探测器。

3. 45

独立型火灾报警控制器 independence type fire alarm control unit

不具备向其他火灾报警控制器传递信息功能的火灾报警控制器。

3. 46

响应阈值 response threshold value

火灾探测器在规定试验条件下可靠响应时对应的火灾参数值。

3. 47

过渡器件 transition devices

传输过程中进行信息转换扩展的部件。

3. 48

消防通信指挥室 fire communications command room

消防站负责接受消防命令和指挥本企业内其他消防站执行消防命令的功能房间。

3. 49

消防通信值班室 fire communication duty room

指挥本消防站执行消防命令的功能房间。

3.50

门禁控制系统 access control systems

对出入口实体防范部分实施控制管理的系统，包括正常和逃生情况下的设施通行管理。

3.51

受控区 controlled area

受到出入口管理限制的区域。

3.52

人员通过率 personnel pass rate

单位时间人员通过人行道闸的数量。

3.53

入侵和紧急报警系统 intrusion and hold-up alarm system

兼有入侵报警和紧急报警的报警系统。

3.54

风险等级 level of risk

保护对象可能发生危险的后果及概率的程度。

3.55

治安反恐防范级别 security and anti-terrorism precaution Level

按所处环境划定的治安与反恐程度等级。

3.56

安全等级 security grade

安全防范系统、设备所具有的对抗不同攻击的能力水平。

3.57

常态防范 regular protection

运用人力防范、实体防范、技术防范等多种手段和制度措施，日常性预防、延迟、阻止放生入侵、盗窃、抢劫、破坏、暴力恐怖袭击等事件的管理行为。

3.58

非常态防范 unusual protection

在重要时段及接到重大治安事件、恐怖袭击期间等预警信息或发生上述事件时，地区临时性加强防范和制度措施，阶段性提升治安反恐能力的管理行为。

3.59

安全管理控制指挥系统 security management control command system

在多个孤立系统中，用集成方式完整地显示与安全相关的报警事件，并实现事件的快速指挥、处置与控制的应急管理平台。简称安全管控指挥系统。

3.60

直连型集成系统 direct connection integrated system

系统（设备）间直接进行互控的系统。

3.61

直连平台型集成系统 platform connected integrated system

具有统一信息采集和控制平台，自动/手动执行控制的系统。

3.62

智能平台型集成系统 intelligent platform integrated system

通过统一的信息采集与控制平台，对采集信息进行综合判断分析，依据结果进行自动和手动控制管

理的系统。

3.63

协议 protocol

网络通信设备共同遵守的通信规则。

3.64

长线 long-line

电长度大于或等于 0.05 的相对长度传输线。

3.65

低分布参数电缆 low distributed parameter cable

采用适宜的材料与结构降低分布电容和分布电感的电缆。

3.66

接地连接电阻 ground connection resistance

从设备的接地端到接地极之间导线与连接点的电阻值总和。

3.67

工频接地电阻 power frequency ground resistance

接地装置流过 50Hz 交流频率电流时所表现的电阻值。

3.68

后备时间 backup time

在主供电电源发生故障或断电时，备用电源能够为全部负荷有效供电的时间。

4 电信系统

4.1 一般规定

4.1.1 工程设计应作为工程建设的技术主导，并满足工程建设的技术需求，工程设计应满足采购、工程安装和验收的技术要求。

4.1.2 企业电信系统设计应符合全厂统一规划，并应满足企业生产运营、安全生产、检修维护等企业生产管理的需要。

4.1.3 企业电信系统设计应在满足系统自身安全性的前提下实现系统功能要求，应避免设备与功能的重复设置，并应经济合理地满足工程建设需要。

4.1.4 企业电信系统应作为一个整体系统进行设计，全厂的规划与设计应按设计阶段逐步深化。

4.1.5 企业宜设置下列系统：

- a) 行政电话系统；
- b) 调度电话系统；
- c) 无线通信系统；
- d) 扩音对讲系统及/或广播系统；
- e) 电视监视系统；
- f) 火灾报警系统；
- g) 时钟同步系统；
- h) 门禁控制系统；
- i) 入侵和紧急报警系统；
- j) 电信系统集成；
- k) 安全管理控制指挥系统。

4.1.6 企业可按需求设置下列系统或设施：

- a) 视频会议系统；
- b) 有线电视系统；
- c) 长输站场通信设施。

4.2 系统设计

4.2.1 企业的电信系统设计应明确系统的功能和技术指标，技术指标应能满足系统功能和系统/设备验证的技术要求；系统/设备有数据交换或集成时，应具有软硬件兼容和接口连接设计。

4.2.2 电信系统的系统构架应符合企业发展的远期规划，设备选型应以企业近期建设为依据，同时考虑远期扩展的要求。

4.2.3 电信系统应选择成熟、可靠、通用、便于维护的设备，不应选择试制产品。

4.2.4 电信系统设计应根据项目的整体进度按阶段实施，应满足各设计阶段的设计深度要求，并做出完整的技术方案和设计文件，后续设计阶段的设计应遵照前期设计阶段的技术要求进行。各阶段设计文件的设计深度和技术要求应满足下列规定：

- a) 可行性研究设计阶段应明确设计依托条件、需要设置的各电信系统，应对各电信系统的构成进行方案选择对比和推荐设计方案，应明确各电信系统的主要功能与技术指标和设备材料量/费；
- b) 总体设计阶段应在可行性研究设计的基础上确定系统结构、基本功能与主要设备的技术指标，应明确各装置或单元界区的设计界面、项目整体敷设路由和各装置或单元的设备材料量/费；
- c) 基础工程设计阶段应按总体设计或可行性研究设计的技术要求确定电信各系统的技术方案、功能、技术指标，应确定装置或单元的界面关系；基础设计文件应包含各系统的系统图和主要设备布置图，应确定设备的功能要求和技术指标要求，应按装置或单元确定各系统的设备数量、估算线路和辅材工程量及概算条件；
- d) 详细工程设计阶段应按基础工程设计文件要求实施施工安装设计，且设计文件深度应满足施工安装要求，并提出工程量概预算条件。

4.2.5 详细工程设计阶段的设计工作宜在接收到电信系统设备技术资料后完成。

4.2.6 电信系统的扩容改造宜依托原有设备和系统，应与原有系统功能和技术指标兼容。

4.3 设备选择

4.3.1 设备选择应符合系统功能、技术指标、可靠性与安全性、使用环境需求及安装维护要求，并应符合国家有关标准和有关市场准入制度。系统软件宜选择基于软件能力成熟度模型管理环境下开发的软件或国家准入的软件。

4.3.2 独立功能的单台设备选择应符合独立设备的技术指标要求，多设备组合供货的整体应符合组合后设备的整体功能技术指标要求。

5 行政电话系统

5.1 一般规定

5.1.1 企业的行政电话系统宜独立设置，当与其他企业合并设置时，宜使本企业的号码连续，并满足本企业的功能要求。

5.1.2 企业的行政电话系统应统一规划，并应满足下列要求：

- a) 提供稳定畅通的语音通信环境；
- b) 系统结构与企业的远期发展规划相适应；

- c) 满足企业生产经营、管理的功能需求;
 - d) 采用具有国家核发的电信设备进网许可证的设备;
 - e) 与当地电话通信网的技术要求和发展规划相适应。
- 5.1.3 当采用多站址方案时,宜选择一个站址作为汇接管理站统一管理,并对本地电话网集中呼出、呼入。
- 5.1.4 当企业设置多个电话站址时,其交换系统的制式、通信协议、型号宜统一。
- 5.1.5 企业的行政电话站宜设置计费系统。
- 5.1.6 行政电话系统应包括下列主要设施:
- a) 电话交换设备;
 - b) 专用电源配电及备电设备;
 - c) 配线架(柜)设备及线路;
 - d) 与其他交换网络的中继接口和其他系统的接口设备;
 - e) 维护管理设备。
- 5.1.7 行政电话系统应满足下列要求:
- a) 系统设备应集中设置和供电;
 - b) 系统应独立完成语音交换和呼叫控制与网络、业务管理;
 - c) 系统应具有符合国家标准的网络与终端设备接口,并能向电话机馈电;
 - d) 系统宜采用通信专用整流电源并具备电池,整流电源应有自动、手动切换功能;
 - e) 各电话交换系统应设置配线架,应满足电话终端的灵活跳接的要求。
- 5.1.8 行政电话交换系统宜满足下列技术指标:
- a) 平均无故障时间大于或等于 20 年;
 - b) 系统恢复时间小于或等于 2min;
 - c) 忙时用户线话务量大于或等于 0.5Erl;
 - d) 中继线话务量大于或等于 0.9Erl。
- 5.1.9 行政电话交换系统在中继线中断时,交换系统内部通话功能应保持正常。
- 5.1.10 行政电话机应根据用户使用性质确定呼叫权限。
- 5.1.11 行政电话机应设置在经常有人工作的房间或在特殊工作阶段需要电话联络的场所。

5.2 站址选择

- 5.2.1 电话站的位置应满足下列要求:
- a) 宜接近通信负荷集中区域;
 - b) 应避开有较大震动或强噪声的地点;
 - c) 应避开有爆炸和火灾危险、电磁干扰、腐蚀性气体以及空气中粉尘含量过高的场所;
 - d) 应避开各种地下管线密集的地带;
 - e) 宜设在厂前区;
 - f) 应便于维护和管理。
- 5.2.2 电话站容量及功能配置应满足下列要求:
- a) 新建交换机的近期初装容量宜根据近期用户数加 30%~50%的备用量确定。
 - b) 交换机远期容量应根据企业远期发展规划的需要确定。当企业无明确的远期发展规划时,远期容量宜按近期容量的 2 倍~3 倍确定。
 - c) 程控电话交换机的设备配置应根据初装电话交换机容量、中继方式、话务数据及电话站特种业务要求等确定。

5.3 中继方式

5.3.1 企业设置的行政电话系统应与当地通信管理部门建立中继关系，其中继方式的确定应考虑下列因素：

- a) 企业行政电话系统的规模；
- b) 企业对外通信业务量和业务种类的需要；
- c) 企业行政电话系统交换机的技术条件；
- d) 当地通信管理部门的技术条件和要求；
- e) 建设成本和资费。

5.3.2 企业行政电话系统的构成、信号方式及接口配合应符合 GB/T 50622 的有关规定。

5.3.3 大中型企业的行政电话交换系统宜采用全自动直拨中继方式（DOD₁+DID）。

5.3.4 企业行政电话交换系统中继线数量应根据行政电话交换机的实装容量、电话机普及率和对外通信话务量确定，中继线的总数宜控制在交换机容量的 5%~10%之间。当企业交换系统中继为企业或行业内部中继方式时，企业宜设置与当地通信管理部门的辅助联络中继，辅助中继线的数量宜大于交换机容量的 0.5%，且不少于 2 条。

5.4 编号计划

5.4.1 企业行政电话网的电话机应采用统一且等位的用户号码。

5.4.2 编制号码计划应满足企业电话站远期发展规划的需要。

5.4.3 电话站与当地通信管理部门采用全自动直拨呼入中继方式（DID）时，用户编号应满足接入当地通信管理部门对企业交换机用户号码长度的要求；当采用半自动呼入中继方式（BID）时，用户的中继引示编号应与当地通信管理部门的用户编号统一。

5.4.4 用户号码的首位号宜为阿拉伯数字 2~8，0 或 9 宜做为呼出中继的代码或代码的首位号，1 宜做为特种业务号码的首位号。

5.4.5 企业内部常用的特种业务号码宜符合表 5.4.5 的规定。

表 5.4.5 常用特种业务号码

特种业务号码	特种业务
112	障碍申告
114	查号
115	服务台
116	安全应急
119	火警
110	公安报警
120	急救

5.5 电话站设备的配置

5.5.1 电话站设备的配置应根据电话站容量、设备类型、中继方式及业务项目等要求确定。

5.5.2 电话站设备应包括交换设备的主机及辅助设备。辅助设备宜包括操作（控制）终端、话务（查号）台、计费系统、传输设备、配线架、测试仪表以及工程所确定的其他设备等。

5.5.3 总配线架（柜）的容量应根据电话站近期外线电缆总对数（包括电话用户线、中继线及调度电话所占线路）的 140%~200%计算确定。

5.6 电源供电

5.6.1 企业的交换机及远端交换模块宜采用直流-48V 供电方式，直流供电方式应采用全浮充制供电方式的通信专用整流电源，并宜配备两组蓄电池，直流供电系统容量应满足最大忙时用电负荷的 1.1 倍配置。

5.6.2 交换机或远端交换模块的每组蓄电池的供电时间宜按表 5.6.2 确定。供电电流宜按电话站近期容量忙时的平均耗电电流计算。

表 5.6.2 蓄电池组供电小时数 h

交流电源级别	一组电池	二组电池
二级负荷	10	5
三级负荷	20	10

5.6.3 当企业的交换机及远端交换模块采用交流 220V 电源直接供电方式时，应配备备用电源系统，电源瞬断时间应小于或等于 0.2s 时间，后备时间不宜小于 8h。

5.7 电话站机房

5.7.1 电话站生产用房的使用面积应按电话站终期容量设置，对于合建电话站，生产房间应按电话站终期容量设置，辅助生产房间应按初装容量设置。

5.7.2 合建电话站宜设在首层或二层，并宜布置在建筑物的一端，形成相对独立的区域。

5.7.3 房间平面布置应方便设备安装、操作、维护及扩建时的调整。

5.7.4 电话站的辅助生产房间宜包括维修室、线务室、器材室、办公室、值班休息室等。

5.7.5 规模较小的电话站，功能、工艺条件相似的房间可适当合并。

5.7.6 生产房间的面积应根据各类设备的尺寸、数量、远期容量以及安装维护要求确定。落地式设备的正面与墙或其他设备的净距不宜小于 1.2m，背面及侧面与墙或其他设备的净距不宜小于 0.8m，侧面为主要走道时不宜小于 1.2m，背面不需要维护的设备可靠墙安装。

5.7.7 辅助生产房间的面积应根据电话站近期员工人数、生产组织管理机构的设置以及各类电信设备维护等因素确定。

5.7.8 电话站机房室内温、湿度应满足所装设备的要求。当缺乏设备温、湿度要求的数据时，宜按表 5.7.8 要求设计。

表 5.7.8 机房温、湿度条件

机房名称	温度 ℃		湿度 %	
	长期工作条件	短期工作条件	长期工作条件	短期工作条件
交换机室	18~22	16~26	30~75	10~90
控制室	18~26	16~28	30~75	10~90
话务员室	10~26		10~90	
传输设备室	18~22	16~26	30~75	10~90
总配线室	10~32		20~80	

5.7.9 生产房间应有防止尘埃和有害气体侵入的措施。

5.7.10 电话站应设火灾自动报警设施。

6 调度电话系统

6.1 一般规定

- 6.1.1 调度电话系统应可靠稳定，设计应考虑忙时话务量的通信畅通。
- 6.1.2 企业调度电话交换机的交换网络、一次电源等部分应采用热备冗余配置。
- 6.1.3 企业的调度电话系统不应采用软交换系统。
- 6.1.4 调度电话机用户应设置在有人值守且需要迅速指挥联络的生产岗位。

6.2 系统结构和功能配置

- 6.2.1 企业的调度电话系统设置应满足企业的生产管理要求。独立的生产企业宜按一级调度电话系统设置，当确有管理需求时可设置车间或专业调度电话系统，车间或专业调度电话系统应建立与本生产企业调度电话系统的中继联系。
- 6.2.2 调度电话交换系统宜独立设置或与行政电话交换系统合建。合建的电话交换系统应按调度电话交换系统的技术要求设置，且调度电话交换系统应虚拟成单独工作的独立系统和独立的用户号码段。
- 6.2.3 企业调度宜设置 2 个及以上调度台坐席，调度台应具有直通键和标准键盘，并应配备双手柄，调度台应具备显示被叫号码和相互转移接听的功能。
- 6.2.4 调度电话交换系统应有以下功能：
 - a) 调度台随时呼叫任一分机用户的功能。在分机用户通话时，调度台可强插、监听或强拆分机用户话路的功能；
 - b) 调度台进行组呼和全呼的功能；
 - c) 多方电话会议功能；
 - d) 调度台上设有分机用户状态显示的功能和呼入等待的功能；
 - e) 调度台的各手柄通话录音的功能；
 - f) 调度电话系统与扩音对讲系统和无线通信系统通话的功能；
 - g) 多级调度电话系统中，各调度台对所辖区域分机享有最高强插优先权。
- 6.2.5 调度电话交换系统的容量应按远期用户数量确定，实装容量按近期用户数量确定。当远期用户数量不易确定时，宜根据近期用户数量及 50%~100% 的备用量确定端口容量。
- 6.2.6 调度电话交换系统应按照企业管理模式建立中继联系，各级调度电话交换系统应与行政电话交换机建立中继联系。
- 6.2.7 调度电话交换系统应具有以下技术指标：
 - a) 平均无故障时间大于或等于 20 年；
 - b) 系统恢复时间小于或等于 2min；
 - c) 忙时用户线话务量大于或等于 0.8Erl；
 - d) 中继线话务量大于或等于 0.9Erl。
- 6.2.8 独立设置的调度电话交换系统的电源供电系统应满足本规范 5.6 的要求。
- 6.2.9 直通电话宜采用调度电话系统的热线功能，用于直通电话的调度电话机不应有拨号功能。

6.3 调度电话站

- 6.3.1 调度电话站的位置应选择在于便于生产指挥和噪声小的地点。各级别的调度电话站应设在相应级别的调度室、控制室或值班室内。
- 6.3.2 独立设置的调度电话站的设备除调度电话交换系统和调度台外，还应包括电源设备、配线架等的辅助设备。

- 6.3.3 独立设置的调度电话站宜设调度室和调度交换机房。规模较小、功能简单的调度电话站可不设调度交换机房。
- 6.3.4 调度电话系统可异地设置调度台，连接线路应稳定畅通，调度台的供电要求应与系统一致。
- 6.3.5 依据调度岗位需要和全厂系统配置，调度室除设置调度台外，还宜设置电视监视系统的控制和监视终端、火灾报警系统受警终端、生产过程控制系统只读操作站、工厂信息系统客户端等，调度室的设备布置应便于调度人员操作和使用。
- 6.3.6 调度电话站与行政电话站设在同一建筑物内时，可合用电源设备和配线设备。
- 6.3.7 调度电话站应与企业的行政电话系统建立 DID+DOD 方式联系，编号计划、电源供电等设置应按本规范第 5 章执行。

7 无线通信系统

7.1 一般规定

- 7.1.1 企业的无线通信系统应采用专网无线通信系统。作为有线通信系统的补充与延伸，无线通信系统可用于语音通信和数据通信。
- 7.1.2 无线通信系统应有关键性业务功能，并按业务重要性划分关键性业务优先等级。
- 7.1.3 集群通信系统应与其他通信系统建立中继联系。
- 7.1.4 无线通信系统可选择常规无线通信系统、窄带数字集群通信系统或宽带无线通信系统。对于有数据、图像等大量数据传输需求的场所宜采用宽带无线通信系统。
- 7.1.5 无线通信系统应采用数字系统。
- 7.1.6 无线通信系统用于数据传输时，信息传输应及时传递，涉及保密的信息不应在无线通信系统中传输。
- 7.1.7 无线通信系统的移动终端应符合使用和可能途径场所的最高爆炸危险等级要求。除经防爆认证的无线信号覆盖设备外，其余固定安装设备不应设置在爆炸危险场所内。
- 7.1.8 现场操作及巡检人员可通过无线通信移动终端向全厂消防监控中心或安全管理指挥中心报警。
- 7.1.9 用于救灾及消防灭火岗位的无线通信系统，应在没有固定基站或固定基站故障情况下仍能进行通信。
- 7.1.10 无线通信系统的功能宜满足附录 A 的要求。

7.2 常规无线通信系统

- 7.2.1 常规无线通信系统应采用半双工通信方式，手持移动终端之间宜采用同频半双工通信方式，当常规无线通信系统通过中转设备进行通信时，可采用异频半双工通信方式。
- 7.2.2 基地台、中继台的天线应由馈线引出至室外，无线信号强度不应影响室内电子设备的正常工作。
- 7.2.3 常规无线通信系统设备的技术指标应一致。

7.3 窄带数字集群通信系统

- 7.3.1 窄带数字集群通信系统应由移动终端设备、基站、中心控制设备、天线和电源组成，系统宜采用半双工通信方式。
- 7.3.2 基站设计应符合下列规定：
- a) 企业内宜设置独立的基站和天线系统；
 - b) 基站间的信息传递宜采用光纤通信方式；
 - c) 室内无线集群系统设备应安装在独立的金属机柜（箱）内，且应有防电磁信号泄漏功能；
 - d) 应与调度电话系统或行政电话系统及火灾报警电话系统建立中继联系；

- e) 基站站址宜设置在无线电干扰较小且靠近负荷中心的位置，基站天线应靠近设备机房，系统功放设备与天线系统间传输的射频电缆衰减值宜小于 5dB；
 - f) 基站的无线信号宜覆盖全厂范围，当无法满足要求时，应增加基站或设置信号覆盖设备。
- 7.3.3 基站的信道与容量设计应符合下列规定：
- a) 集群基站的信道数量应根据近期移动终端的数量配置，并按远期移动终端的数量预留扩容基站信道设备所需的机柜位置和供电电源容量；
 - b) 应根据信号速率、调制方式和码型、近期用户使用数量选择设备。
- 7.3.4 集群基站的信道发射信号电平最大值应大于或等于 40dBm，接收灵敏度应小于-110dBm。

7.4 宽带无线通信系统

- 7.4.1 宽带无线通信系统可采用自建宽带数字集群通信系统或运营商公网无线宽带系统，系统应融合窄带数字集群通信系统，并宜与窄带集群通信系统兼容。
- 7.4.2 宽带无线通信系统应提供基于 IP 分组的数据传输业务。
- 7.4.3 宽带数字集群基站应设置宽带集群网管设备并采用双工通信方式，还应满足本规范 7.3.2 的规定。
- 7.4.4 宽带数字集群通信系统的容量设计应符合下列规定：
- a) 集群基站的容量应根据宽带的覆盖范围和近期移动终端的数量配置，并按远期移动终端的数量预留机柜位置和电源等设备；
 - b) 应根据近期移动终端的业务性质配置上/下行传输速率，业务信息速率宜满足表 7.4.4 要求。

表 7.4.4 业务信息速率

业务类型	业务流向	每路传输速率 kbit/s
语音业务	上/下行	40
文本业务	上/下行	100
状态监测业务	上行	24
运行控制业务	下行	256
视频业务（D1 分辨率）	上行	1024
视频业务（720p 分辨率）	上行	2048
视频业务（1080p 分辨率）	上行	4096

7.5 移动终端

- 7.5.1 移动终端应有以下功能：
- a) 手持与车载移动终端应有抗冲击能力；
 - b) 语音移动终端应有外接送话器、耳机接入功能；
 - c) 集群系统移动终端宜有定位和在线确定功能；
 - d) 数据通信移动终端宜有信息录入、存储、上传和系统信息显示功能；
 - e) 图像型移动终端应有前端设备的控制与受控功能和图像切换功能。
- 7.5.2 无线通信移动终端应满足系统的功能、技术指标及覆盖范围的要求。
- 7.5.3 企业中无线通信移动终端的技术指标应满足下列要求：
- a) 接收灵敏度不低于-116dBm；

- b) 抗冲击指标:
- 1) 手持移动终端抗冲击指标应大于或等于 2J/m;
 - 2) 车载移动终端抗冲击指标应大于或等于 4J/m。

7.6 信号覆盖

7.6.1 无线通信系统的信号应根据企业管理、生产操作、救灾抢险等使用场所的需求进行信号覆盖设计,对信号盲区应设置信号固定台、直放站或增加基站。

7.6.2 基站天线发射信号的电平值应根据输出功率、线路衰减、天线增益计算确定,接收信号的电平值应根据基站接收机灵敏度、线路衰减、天线增益计算确定,且应符合 GB 8702 有关公众暴露环境电场、磁场、电磁场控制限值的规定。

7.6.3 无线信号覆盖范围应根据发射信号的电平值、接收灵敏度和工作频率计算确定。室外空间无线信号的传输距离应以信号传播电平等值曲线表示,各移动终端位置电平值宜在信号传播电平等值曲线基础上根据环境遮挡衰减修正确定,有效传输距离的电平值宜高于设备接收灵敏度,室外自由空间信号传输损耗应按式(7.6.3)估算。

$$L_{fs} = 32.44 + 20\lg D + 20\lg f \cdots \cdots \cdots (7.6.3)$$

式中:

L_{fs} —— 自由空间传输损耗, dBm;

D —— 距离, km;

f —— 工作频率, MHz。

7.6.4 无线集群系统覆盖区内的低电平值区域应根据用户对语音通信和数据信号的链接需求设置直放站或微基站,系统信号覆盖区外应根据用户语音通信和数据信号流量,选择同频中继器或异频基站进行扩展。无线信号电平值低的覆盖或扩展应符合下列原则:

- a) 基站附近区域宜采用无源天馈方式;
- b) 不产生同频干扰的区域宜采用直放站;
- c) 隧道及带状区域宜采用泄漏同轴电缆;
- d) 易产生同频干扰的区域和信号覆盖区外用户话务量不大的区域可设置微蜂窝基站。

7.6.5 系统中直放站的忙时话务量与数据信息流量之和不应大于施主基站的 40%,当无法对施主基站扩容时,应采用其他方式作为信号源。

7.6.6 无源天馈的设计应符合下列规定:

- a) 信号源的输入电平应满足布线分配的要求;
- b) 覆盖区域内不应产生同频干扰。

7.6.7 无线通信系统集群基站与直放站之间宜采用光纤通信方式。

7.6.8 微蜂窝基站应采用异频通信方式。微蜂窝基站与无线集群通信系统基站之间应采用光纤通信方式。

7.6.9 泄漏同轴电缆信号覆盖系统的设计应符合下列规定:

- a) 泄漏同轴电缆可构成同频或异频信号覆盖系统;
- b) 非爆炸危险环境下使用的泄漏同轴电缆可采用串联放大形式;
- c) 爆炸危险环境下使用的泄漏同轴电缆信号覆盖系统应采用本质安全防爆形式,并宜采用星型结构,有源设备及本安防爆关联设备应设置在非爆炸危险环境中。

7.7 天线系统

7.7.1 天线形式的选择应满足下列要求:

- a) 四周信号覆盖需求均匀的服务区应选择全向天线；
- b) 对信号覆盖方向性强的服务区应选择定向天线。

7.7.2 天线的技术指标应满足下列要求：

- a) 天线的增益值宜大于或等于 8.5dBi；
- b) 应满足收（发）信号频率范围及带宽的要求；
- c) 天线的输入阻抗应为 50Ω，且驻波比宜小于或等于 1.5；
- d) 天线的半功率波瓣宽度应符合服务区信号的设计要求。

7.7.3 室外天线宜设置在非爆炸危险环境中利于信号辐射的位置。

7.8 接口

7.8.1 常规无线通信系统可与行政电话系统、调度电话系统建立中继联系。无线集群通信系统中继接口应采用标准接口，宜与行政电话系统、调度电话系统、火灾电话报警系统建立中继联系。

7.8.2 有数据信号传输功能的无线集群通信系统应与工厂信息系统数据库建立接口联系。

7.8.3 宽带数字集群通信系统可与电视监视系统建立独立的接口联系。

7.9 电源供电

7.9.1 常规无线通信系统固定安装的设备应由配套的整流电源装置供电，且应配备备用电源。

7.9.2 无线集群通信系统基站应具备直流供电方式或交流供电方式。直流供电方式应符合本规范 5.6.1 和 5.6.2 的规定；交流供电方式应符合本规范 5.6.3 的规定。

7.9.3 信号覆盖设备的供电宜备有备用电源。

8 扩音对讲系统及广播系统

8.1 一般规定

8.1.1 扩音对讲系统及广播系统的系统设置与系统结构应根据企业的生产规模、管理组织结构及生产联系的实际需要确定。广播系统应包括应急广播系统和公共广播系统。

8.1.2 扩音对讲系统和应急广播系统扬声器的声压应高于所覆盖区域的环境噪声，并应满足下列要求：

- a) 重要生产操作区域的声压值应高于最高连续环境噪声 10dB (A)；
- b) 其他部分区域的声压值应高于最高连续环境噪声 6dB (A)；
- c) 在人员集中场所应急广播的扬声器声压值宜高于最高连续环境噪声 15dB (A)；
- d) 有人员工作或通过的位置，非预期的声压不宜大于 120dB (A)；
- e) 在扩音对讲系统和应急广播系统声音覆盖的区域，最低声压值不应低于 65dB (A)。

8.1.3 安装在室外或室内环境噪声大于 70dB (A) 时，应采用号筒式扬声器。

8.1.4 扬声器宜安装在噪声源附近，声音的传播方向宜与噪声的扩散方向一致。

8.1.5 在无遮挡区域，号筒式扬声器的指向宜保持一致。

8.1.6 应急广播系统应设置自诊断功能检测与集中监视的自动化装置，系统的传输线路应具备线路故障侦测和报警功能。

8.1.7 扩音对讲系统和公共广播系统在满足应急广播系统技术要求时可作为应急广播使用。

8.1.8 防爆型扬声器应选用专业生产企业的商品化定型防爆产品，并应具有相应的防爆合格证和电声检测报告。

8.2 扩音对讲系统

8.2.1 扩音对讲系统应作为有线通信系统在噪声环境和露天场所的延伸，设计应根据使用环境与功能

需要选用有主机扩音对讲系统或无主机扩音对讲系统。

8.2.2 控制室与现场操作或维护人员需要及时联络的场合应设置扩音对讲系统。

8.2.3 扩音对讲系统应根据使用需求对下列技术参数值进行确定，其技术参数值应以专业电声检测机构检测的结果为基准，检测方法参考附录 B：

- a) 号筒式扬声器的最大声压级；
- b) 系统频率响应特性；
- c) 系统总谐波失真；
- d) 功率放大器失真限制的输出功率；
- e) 号筒式扬声器的指向性图；
- f) 号筒式扬声器的灵敏度；
- g) 通话站送话器抗噪声指标；
- h) 设备的供电电源适应性指标。

8.2.4 扩音对讲系统宜具备通话站摘机切断邻近扬声器的功能。

8.2.5 扬声器声压传递值应按式 (8.2.5) 进行计算。

$$SPL_r = SPL_B + 10 \lg W - 10 \lg r \quad \dots\dots\dots (8.2.5)$$

式中：

SPL_r ——在距扬声器 r 处，扬声器功率为 W 时的声压级，dB (A)；

SPL_B ——扬声器的平均特性灵敏度，即输入扬声器的功率为 1W，距扬声器 1m 处的声压级，dB(A)；

W ——输入扬声器的功率，W；

r ——距扬声器的距离，m。

8.2.6 扩音对讲系统的通话站设置应符合生产操作和企业管理需求，并应满足下列要求：

- a) 应设置在控制室、外操间、值班（操作）室等有人值守的岗位；
- b) 宜设置在装置区的无人值守配电室与现场机柜室内；
- c) 应设置在泵（阀）区等重要设备旁；
- d) 宜设置在操作平台旁、框架楼梯口、巡检道等人员出入口处；
- e) 当通话站的间距大于 50m 时，可适当增加通话站的数量，且通话站与扬声器的数量配置比例不宜高于 1:2；
- f) 通话站应安装在方便使用和便于维护，且背向噪声源处；
- g) 壁挂式通话站安装高度宜为中心距所在地坪 1.4m，且面向操作通道。

8.2.7 扩音对讲系统应具备全呼、组呼和通话功能，有主机扩音对讲系统还可具备单点呼叫和通话功能。有呼叫功能的通话站应有呼叫键，具备组呼、单呼功能的通话站应有组呼、单呼选择键，在露天场所及大于或等于 70dB (A) 的高噪声环境使用的扩音对讲系统，通话站送话器应具备噪声抑制功能。

8.2.8 扩音对讲系统应具备录音录时功能。录音录时装置应有时钟同步系统的授时接口。

8.2.9 无主机扩音对讲系统应满足下列要求：

- a) 除电源装置外，基本系统中不应有影响其他设备通话的设备；
- b) 当现场机柜间至中控室的线路距离超过 500m 时，宜采用光纤连接方式。

8.2.10 有主机扩音对讲系统应具备下列功能：

- a) 应能够实现分区与分组呼叫和通话；
- b) 功率放大器输出的总有效功率不应小于驱动扬声器额定功率总和的 1.5 倍；
- c) 功率放大单元宜集中设置，当系统较大集中设置功率放大单元困难时，可根据扬声器负荷和系统管理分区设置功率放大器设备。分区设置的功率放大器设备应具备集中状态监测与故障报警功能，音频信号输入线应采用独立的光纤连接。

8.2.11 当扩音对讲系统用于消防广播或应急广播时，应具有符合本规范 8.1.6 的要求并经过专业电声检测机构认可，消防控制室或安全管理指挥中心应具备对各扩音对讲系统分区电源供电集中监测功能。

8.3 广播系统

8.3.1 公共广播

8.3.1.1 公共广播宜设置在非生产区域且与生产管理无关的场所。

8.3.1.2 公共广播应采用定压式广播系统。

8.3.1.3 公共广播的设计应符合 GB 50526 的规定。

8.3.1.4 当公共广播用于应急广播时，应具备优先接入应急广播系统的功能。

8.3.2 应急广播

8.3.2.1 应急广播系统应根据生产、安全和企业管理的需要设置在下列场所：

- a) 宜设置在爆炸危险环境场所；
- b) 宜设置在存在有毒有害气体的场所；
- c) 应设置在设有火灾报警系统的场所；
- d) 宜设置在其他需要用声音引起注意或行动通知的场所。

8.3.2.2 应急广播系统应在覆盖区内播放有关应急措施和防灾减灾广播，并应满足下列要求：

- a) 在突发或可能预计发生的危险情况下持续工作；
- b) 危险情况发生后，能至少发出一次危险提示音信号和 30s 有关内容的语言广播；
- c) 有防止错误广播的措施；
- d) 根据疏散过程和管理需要分区广播；
- e) 断电恢复时间小于 10s。

8.3.2.3 应急广播系统宜按企业管理需要统一设置，宜采用单中心定压式功率放大器结构，不应使用就地供电的有源扬声器。

8.3.2.4 应急广播系统应根据企业生产管理需要划分成独立广播的区域，每个区域应独立分配应急信号。切换选择装置应具备手动与自动切换和手动一键接通所有广播分区的功能。

8.3.2.5 当系统输入报警信号时，应立即取消与应急任务无关的其他功能，保证警报信号正常传输。应急广播系统应始终保持开机热备状态，警示信息或警报语音文件应在触发后 2s 内向相关区域播放。

8.3.2.6 紧急撤离警报信号集中发布时，其信号源的信号应由信号发声器的“三脉冲”瞬时图组成。应急撤离听觉信号声级“三脉冲”瞬时示意参见图 8.3.2.6。

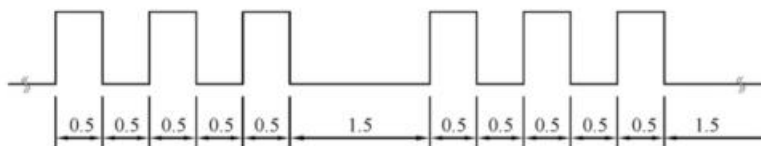


图 8.3.2.6 应急撤离听觉信号声级“三脉冲”瞬时示意

8.3.2.7 应急广播在语音广播和语音文件播放前播出的提示音信号应至少有三个完整周期，应急广播声音源应按下列优先级顺序进行接入：

- a) 语音广播传声器；
- b) 警报信号发声器；

- c) 语音文件录放器；
- d) 其他音频信号录放设备。

8.3.2.8 应急广播系统应对播出的所有音频信号和启播时间进行记录，记录装置的时钟应与企业时钟同步系统同步。

8.3.2.9 在环境噪声大于 110dB (A) 的信号接收区域内，应使用与应急撤离听觉信号声级一致的视觉信号补充应急撤离听觉信号。

8.4 传输线路

8.4.1 定压广播系统中，自功率放大器线路始端至最远扬声器线路的电压最大衰减不应大于 4dB(A)（频率为 1000Hz 时），线路电压衰减应按式 (8.4.1) 计算。

$$B = 20 \lg \left| \frac{U_s}{U_z} \right| \dots\dots\dots (8.4.1)$$

式中：

B ——线路电压衰减，dB (A)；

U_s ——线路始端电压，V；

U_z ——最远用户点上的电压，V。

8.4.2 无主机扩音对讲系统中，通话站与扬声器放大器设备间的线路设计应满足系统传输的指标要求。

8.4.3 定压式广播系统宜根据表 8.4.3 中传输距离确定系统传输电压等级和网络系统结构。

表 8.4.3 定压式广播系统传输电压等级和网络系统结构

序号	功率与扬声器的平均线路距离 m-kW	网络系统结构	传输电压等级 V
1	≤200	单环网路式系统	100
2	>200~800	双环网路式系统	150
3	>800~2000		250
4	>2000	双环或三环网路式系统	250 或 360

8.4.4 定压式广播系统应对馈线变压器、用户变压器、扬声器变压器进行功率分配设计，并对其参数进行计算。

8.4.5 用于应急广播的扩音对讲系统，穿钢管或在电缆桥架内架空敷设的线路应采用阻燃或阻燃耐火电缆。

8.5 设备设置

8.5.1 扩音对讲系统的电话语音接入单元、警报信号发生器单元、核心控制单元、电源设备、功率放大器单元、信号音频接入设备等设施应室内安装，宜安装在专用机柜或壁挂设备箱内。

8.5.2 扩音对讲系统的通话站应根据生产操作需要设置，在重要设备附近、主要巡检道路出入口和路口旁、主要操作平台、罐区的泵区、物料传输人行走道、机柜室及控制室、变（配）电所等处宜设置扩音对讲系统的通话站。

8.5.3 扩音对讲系统的通话站应设置在无设备遮挡，方便操作且噪声较小的明显位置，通话站的安装高度应为中心距地坪 1.4m，通话站应采用底部配线。

8.5.4 箱式扬声器的安装高度宜距地坪 2.5m~4m，号筒式扬声器的安装高度宜距地坪 3m~6m 且前方无遮挡处，室外安装的扬声器应采用底部配线。

8.6 电源供电

8.6.1 定压广播系统宜按系统控制设备与功率放大器设备集中供电，无主机扩音对讲系统宜按装置或单元分区集中供电。

8.6.2 扩音对讲系统及应急广播系统应采用交流 220V 电源供电并配备备用电源系统，系统的供电设计应符合本规范第 23 章要求。

8.6.3 扩音对讲系统及广播系统的供电电源应满足全负荷功率状态下 120%的用电负荷需要，扩音对讲系统备用电源的后备时间不应小于 0.5h，应急广播系统和用于应急广播的其他广播系统备用电源后备时间不应小于 3h。

9 电视监视系统

9.1 一般规定

9.1.1 企业应设置全厂统一的电视监视系统控制管理平台。系统设计应符合企业生产管理和安全管理要求，应为生产操作监视、安全预警监察、火灾消防监督、人员安全监视、安防防范管理等提供有效的实时监视手段。

9.1.2 电视监视系统应由图像摄取设备、传输线路、控制管理平台、视频显示终端和电源部分组成。

9.1.3 企业的电视监视系统应采用联动监视方式，系统应具备图像中断报警功能。

9.1.4 电视监视系统应能连续工作。

9.1.5 电视监视系统应具备图像时钟标识功能，系统图像显示与存储应包含摄像机所在位置和图像记录时间，电视监视系统应设置时钟同步的授时接口。

9.2 系统要求

9.2.1 企业电视监视系统控制管理平台可设置成集中布置型和分散布置型，当电视监视系统覆盖范围较大时宜采用分散布置型控制管理平台，电视监视系统结构图参见附录 C。

9.2.2 电视监视系统的控制管理平台的上下级控制管理系统应实现互联，做到上级企业能监控下级企业电视监视系统的图像。

9.2.3 电视监视系统应分级设置优先权与管理权，优先权或管理权的设置应满足下列要求：

- a) 生产操作岗位具有所辖区域摄像机的操作优先权；
- b) 特定岗位可具有对特定终端的最高操作优先权；
- c) 各操作岗位具有本监视终端的操作控制权；
- d) 维护终端具有所辖区域管理控制优先权。

9.2.4 一般图像与音频记录资料保留时间应大于 30 天，涉及生产安全及重要岗位的图像与音频记录资料保留时间可大于 60 天，涉及公共安全等重要岗位的图像与音频记录资料保留时间应执行当地政府的有关规定。电视监视系统应具备在控制管理平台的各监视终端上检索图像记录的功能，并应具备逐帧回放及防篡改功能。记录的图像应附带时间信息，并宜满足逐帧记录格式。

9.2.5 电视监视系统的控制管理平台应有与其他系统连接的接口，多层次控制管理平台的电视监视系统宜由最高层级管理平台设置与其他系统连接的接口。

9.3 图像摄取设备

9.3.1 摄像机应按下列原则设置，具体设置部位示例参见附录 D：

- a) 对生产操作影响重大的重要设备与部位；

- b) 易发生火灾的部位；
- c) 易发生有害气体、液体泄漏的部位；
- d) 存在人身伤害危险的场所；
- e) 重要物品及危化品存放区域；
- f) 无人值守的重要区域；
- g) 可造成环境影响的重要排放点；
- h) 厂区、装置进出通道及巡检通道；
- i) 人员集中场所；
- j) 需要安全防范的场所。

9.3.2 摄像机应根据使用需要确定技术指标，技术指标及指标参考值见附录 E。

9.3.3 摄像机镜头选择宜符合下列规定：

- a) 摄取固定目标的摄像机，宜选用定焦距镜头；有视角变化要求的摄像场合，应选用遥控变焦距镜头；
- b) 镜头焦距的选择应根据视场大小和镜头至监视目标物距离确定，被监视目标的整幅图像占比宜为 2/3；
- c) 镜头焦距应按式 (9.3.3) 计算：

$$F = \frac{A \cdot L}{H} \dots\dots\dots (9.3.3)$$

式中：

F ——焦距，mm；

A ——像场高，mm；

L ——物距，mm；

H ——视场高，mm；

- d) 监视目标亮度变化范围应采用宽动态摄像机，宽动态范围值宜大于或等于 100dB。

9.3.4 监视区域照度低于 0.01 lx 的场所宜采用红外补光摄像机、热成像摄像机、低照度摄像机等，监视测量温度图场景的摄像机应采用热成像摄像机，热成像摄像机宜有独立的温度报警信号输出。

9.3.5 高温内窥式摄像机宜采用工厂风冷却结构，当确需采用水冷结构时，冷却水的硬度值宜小于 1.0mol/L，氯离子值宜小于 50mg/L。高温内窥式摄像机应有异常工况下设备的自我保护措施。

9.3.6 摄取移动图像的摄像机应配置电动云台与变焦镜头。联动监视的摄像机应采用带有预置位控制的云台和镜头。

9.3.7 安装在爆炸危险环境的摄像机应配置与爆炸危险等级相适应的摄像机防爆护罩。当摄像机配有旋转云台或直线云台时，防爆云台与摄像机的连接电缆应采用内置结构，配有旋转云台摄像机的解码与信号转换、避雷设备等宜内置在防爆护罩或防爆云台内。

9.3.8 使用在最低环境温度小于或等于-10℃的摄像机应有加热措施。

9.3.9 具备智能监视功能的摄像机宜有报警信号输出功能。

9.4 控制管理平台

9.4.1 控制管理平台应具备完整统一的功能与技术指标，且各输入与输出的信号应共享和异地互控。控制管理平台宜能够接入与输出多种信号制式。

9.4.2 控制管理系统应满足下列要求：

- a) 应能容纳全厂电视监视系统视频信号输入和图像输出；
- b) 应具备分组显示所有或部分摄像机图像的功能；

- c) 应具备接入非本系统视频图像、音频的功能;
 - d) 应具备向其他系统输出联动控制信息及视频图像的功能;
 - e) 应具备接受外部时钟同步的功能;
 - f) 应采用独立的网络结构;
 - g) 应具备本地系统维护功能和维护终端;
 - h) 应具备系统自诊断和故障报警功能;
 - i) 应具备系统设备状态与图像存储记录数据管理功能和异地备份功能;
 - j) 应具备摄像机故障报警功能;
 - k) 应能够对输入和输出端口进行独立的格式与编码转换;
 - l) 宜具备热备冗余能力;
 - m) 宜具备图像智能分析与信息输出功能;
 - n) 宜具备数据后台分析、报表分析与分析报告输出与存储功能;
 - o) 宜具备按摄像机独立设定图像存储记录时长功能。
- 9.4.3 控制管理平台的图像信号传输延迟响应时间应小于或等于 0.4s。
- 9.4.4 控制管理系统的容量设计应符合以下规定:
- a) 摄像机及视频显示终端的容量应满足终期容量, 系统的输入和输出端口应平滑扩展;
 - b) 输入端口应满足摄像机初装容量并预留大于 30%, 输出端口应满足视频显示终端初装容量并预留大于 20%, 数字系统应明确端口的视频像素和数据流量;
 - c) 电视监视系统应明确控制管理平台终期的最大输入和输出端口数量, 数字系统的控制管理平台应在最大数据流量状态下满足本规范附录 E 的要求;
 - d) 具备存储功能的控制管理系统应按初期摄像机数量满足本规范 9.2.4 要求的存储图像与音频容量, 同时应预留终期存储设备扩容的安装空间。
- 9.4.5 控制管理平台设计应按系统的整体技术要求确定技术指标, 技术指标应以专业机构的检测数据作为依据, 技术指标及指标参考值见附录 E。
- 9.4.6 数字系统应支持现行软件标准协议及编码格式。

9.5 视频显示终端

视频显示终端应包括监视器和拼接屏等显示设备, 视频显示终端宜设置在安全管控指挥中心、调度指挥中心、全厂消防监控中心及区域消防控制室、消防站、控制室、安全保卫值班室等重要值守岗位。

9.6 设备安装

9.6.1 摄像机安装应考虑下列条件:

- a) 应安装在有利于观察主要目标且对周边观察遮挡最小的位置, 当在工艺管架上安装摄像机时, 宜吊装在远离立柱的横梁位置;
- b) 宜安装在维护方便且不易受外界损伤的地方, 室外和厂房内安装的摄像机宜避开油气、蒸汽及水雾的影响并设置在腐蚀性气体全年最小频率风向的下风侧;
- c) 应避免强光直射镜头, 宜顺光摄向监视目标;
- d) 热成像摄像机的摄像区应避开高温干扰影响;
- e) 宜安装在没有摇摆震动的建(构)筑物上;
- f) 用于检维修的支架应能承受设备和检维修人员的荷载。

9.6.2 视频显示终端的安装应符合下列规定:

- a) 视频显示终端应安装在没有光线干扰屏幕的位置;

- b) 监视器采用吊挂时，操作人员的观看仰角不宜大于 45° ，且监视器底距地面不宜小于 1.9m；
- c) 拼接屏图像显示设备的安装高度宜考虑操作人员观看最大仰角小于或等于 45° 。

9.6.3 电视监视系统控制管理平台的设备应安装在室内的非爆炸危险环境，核心控制及储存设备应安装在全厂电信机柜间的电视监视系统专用机柜内。

9.7 照明

9.7.1 监视目标视场的照度应满足电视监视系统对图像观察的要求。

9.7.2 当监视目标处于雾气环境时，监视目标视场的照明宜采用透雾性好的照明光源。

9.8 接口

电视监视系统与外部系统的接口形式宜满足下列要求：

- a) 通信方式：以太网、RS232、RS485；
- b) 传输协议：TCP、UDP、Socket、HTTP、Webservice、OPC、ModB (A) us、ASCII、RTSP、RTP、RTCP、SMTP、SNMP。

9.9 电源供电

9.9.1 电视监视系统应符合 23.1.3 的规定，并应配备备用电源系统，后备时间应符合下列规定：

- a) 控制管理平台后备时间不小于 3.0h；
- b) 用于企业安全生产和管理的摄像机和视频显示终端设备、线路传输设备的后备时间不小于 3.0h；
- c) 用于非安全监视的摄像机和视频显示终端设备、线路传输设备的后备时间不小于 0.5h。

9.9.2 摄像机宜采用集中或区域集中供电方式。

9.9.3 摄像机或监视器传输设备的供电应与摄像机或监视器的供电要求一致。

10 视频电话会议系统

10.1 一般规定

10.1.1 视频电话会议系统应由视频会议服务器（MCU 多点控制器）、会议室会议终端、PC 桌面型会议终端、电话接入网关、跨网段通信接入设备、传输网络等组成。

10.1.2 视频电话会议系统应能够传输图像、语音、文字、图片等信息，通过图像、声音等多种方式进行交流信息。

10.1.3 视频电话会议系统可根据企业管理的需求设置成单级式结构和多级式级联结构。

10.1.4 视频电话会议系统应根据企业的业务与功能进行设置，并应满足系统的传输技术要求。

10.1.5 视频电话会议系统应具备以下功能：

- a) 会议录制及记录功能；
- b) 多方音视频交互功能；
- c) 多种登录模式及会议管理功能；
- d) 远程控制功能；
- e) 协同浏览功能；
- f) 带宽适应功能；
- g) 文件传输功能。

10.2 终端设备

10.2.1 企业专用视频电话会议室应采用带视频跟踪专用摄像头，摄像头应有远程控制功能，可以通过本地和远程遥控方式覆盖参加会议的任何人和物；一般视频电话会议室摄像机的视场范围应覆盖主席台和室内大部分区域。

10.2.2 视频电话会议室宜配备的设备包括：

- a) 拾音器；
- b) 具有程序共享、文件传输等数据功能的图像显示系统；
- c) PC 摄像机或专用摄像机；
- d) 其他辅助工具。

10.3 视频电话会议室

10.3.1 视频电话会议室位置应满足下列要求：

- a) 应避开有较大震动或强噪声的地点；
- b) 应避开有爆炸和火灾危险、电磁干扰、腐蚀性气体、腐蚀性排放物以及空气中粉尘含量过高的场所；
- c) 宜设在厂前区。

10.3.2 企业专用视频会议室应有吸音设计，室内混响宜小于或等于 1s。

10.3.3 视频电话会议室的照明应考虑对视频显示终端观看的影响，对需要进行图像采集会议室的照明应符合表 10.3.3 要求。

表 10.3.3 视频会议室照明

序号	视频会议室分类	照度 lx	色温 K
1	企业专用视频会议室	≥500	3200
2	分厂及车间视频会议室	≥300	3200

11 有线电视系统

11.1 一般规定

11.1.1 有线电视系统不应设置在生产岗位和与生产直接相关的值班室等场所。

11.1.2 有线电视系统应符合当地广播电视规划的要求，信号源的接入与节目播放应符合国家规定。

11.2 系统设计

11.2.1 企业的有线电视系统应按双向传输系统设计，建筑物间的干线线路宜采用光纤传输方式，干线线路的敷设宜采用地下管道敷设方式；建筑物内支线线路的敷设宜采用暗配线敷设方式。

11.2.2 线路传输设备的设备箱应设置在建筑物内并宜采用壁嵌式安装方式。

11.2.3 室内射频同轴电缆传输应保证每个用户端口的输出电平在 65dB±5dB 内；宽带网络电视系统设计应满足局域网的布线要求。

11.2.4 室内配线应采用穿钢管暗配线敷设方式，用户端口应采用壁嵌式安装方式，用户端口的安装高度宜为中心距室内地坪 300mm。

11.2.5 有线电视系统不应有闭路电视以外的信息源。

11.2.6 有线电视系统的前端设备应设置在厂前办公区或生活区的独立的机房内。

12 火灾报警系统

12.1 一般规定

12.1.1 企业应设置统一的火灾报警系统。系统应包括火灾电话报警系统和火灾自动报警系统。

12.1.2 企业应设置全厂消防监控中心（全厂主消防控制室），全厂消防监控中心应与安全管理指挥中心与全厂调度中心合建；全厂消防监控中心无法满足消防控制要求或设计有特殊要求时，应设置区域消防控制室（分消防控制室），区域消防控制室宜与生产操作岗位用房合建。合建的全厂消防监控中心与区域消防控制室的火灾报警设备应集中布置，并应符合 GB 25506 的规定。

12.1.3 全厂消防监控中心应负责全厂的消防管理、监控和指挥，应有独立的火警受理、消防设施运行状态监控、消防通信指挥与消防安全管理信息查询的功能，并应设置相应的设施；区域消防控制室负责本辖区的消防管理、监控和指挥，应有全厂的火灾监视和本辖区的火警受理、消防设施运行状态实时监控或联动功能，并应设置相应的设施。

12.1.4 可燃气体和有毒气体检测报警的设计应符合 GB 50493 的规定和 GB 50116 有关可燃气体报警系统规定。

12.1.5 企业可设置火灾报警系统培训中心，培训中心应设置与全厂消防监控中心和区域消防控制室一致的消防控制中心图形显示装置、火灾报警控制器、火灾探测器、培训模拟信号源、培训显示板等。

12.2 火灾电话报警系统

12.2.1 火灾电话报警系统应具备电话专用号报警以及消防监控中心与消防岗位间的直通联系功能；火灾电话报警设施应符合本规范 6.2.7 的规定，消防岗位的直通联系电话应具备电话脱机侦测功能。

12.2.2 全厂消防监控中心应设置火灾电话报警系统的受警指挥终端；受警指挥终端应能同时受理不少于两处的报警，并应与区域消防控制室、消防站、消防加压泵站、泡沫站、总变配电所及其他与消防管理有关的值班岗位建立直通电话联系。受警指挥终端应有数字录音录时、报警位置自动辨识、查询报警电话号码及电话回拨功能。企业内消防站的通信指挥室可设置具备监听全厂消防监控中心接警功能的电话终端。

12.2.3 当全厂消防监控中心的火灾受警电话与具备火灾电话报警功能的直通电话之和超过 4 台时，应采用具备录音功能的按键式双手柄消防调度台作为接警和通信装置。

12.2.4 当调度电话系统的技术指标满足火灾电话报警系统要求且具备电话脱机侦测功能时，火灾电话报警系统可与调度电话系统合并设置。

12.2.5 企业的火灾电话报警设施可替代消防专用电话系统用于工厂的电话专用号报警、消防直通电话联系和消防通信指挥。消防直通电话机的颜色宜统一采用红色，并不应有拨号功能。

12.2.6 火灾电话报警设施应有接收企业内无线通信系统报警信息的功能，同时宜具备接收厂外语音通信系统报警信息的功能。

12.2.7 受警指挥终端数字录音录时记录的时间应大于或等于 2h。

12.2.8 火灾电话报警系统宜有报警信息输出接口。

12.2.9 火灾电话报警系统的报警信息可在火灾报警与消防设施信息显示屏显示。

12.3 火灾自动报警系统

12.3.1 一般规定

12.3.1.1 企业应设置统一管理并控制的火灾自动报警系统，不宜使用独立型火灾报警控制器。

12.3.1.2 企业的火灾自动报警系统应采用专用对等网络结构，并宜连接成环形网络结构，不同建筑物间的控制设备宜采用光纤连接。

12.3.1.3 设置火灾自动报警系统的场所应设警报装置。

12.3.1.4 企业的火灾自动报警系统应设置在以下场所：

- a) 有火灾和爆炸危险的生产区；
- b) 需要对自动消防系统或相关系统设备联动控制的场所；
- c) GB 50116、GB 50160、GB 50074 和 GB 50016 规定设置火灾自动报警系统的场所；
- d) 生产和管理需要设置火灾自动报警系统的场所。

12.3.1.5 使用未经系统配套生产与检测的设备及组件在与火灾自动报警系统连接时，设备及组件的接口和通信协议应符合 GB 22134 和 GB 16806 的规定。

12.3.1.6 火灾自动报警系统应采用专用线路，探测及控制信号线路应有线路故障报警功能，线路设计应考虑连接的设备在工作时段不受应急工况影响造成中断。

12.3.1.7 火灾自动报警系统应有向电视监视系统发送报警和联动控制信号的功能，并可接收电视监视系统的报警信息。

12.3.1.8 火灾自动报警系统中火灾报警控制器、消防联动控制器、火灾显示盘、消防控制中心图形显示装置设计的技术要求应满足下列规定：

- a) 火灾报警控制器：
 - 1) 接入火灾报警探测设备的报警与故障信号；
 - 2) 可控制少于 6 点的消防设备并进行状态监视，每一控制输出应有手动按钮；
 - 3) 显示本火灾控制器与其他火灾报警控制器的报警与故障信号，并对本火灾控制器的报警与故障信号进行管理。
- b) 消防联动控制器：
 - 1) 接收火灾报警控制器的报警信号；
 - 2) 对固定灭火系统实施直接连线的手动与联动控制；
 - 3) 对其他消防设备实施手动与联动控制；
 - 4) 监视消防设备的状态与故障信息。
- c) 联动型火灾报警控制器：满足上述 a) 中 1)、3) 和 b) 的要求；
- d) 消防控制中心图形显示装置：
 - 1) 接收全部或部分火灾报警控制器、消防联动控制器、联动型火灾报警控制器的报警与故障信号，接收消防设备的联动控制与状态信息；
 - 2) 显示以上设备的报警与故障信号和联动控制与状态信息。
- e) 火灾显示盘：显示本装置、单元及独立建筑物的报警与故障信息。

12.3.1.9 全厂消防监控中心和区域消防控制室、消防站通信指挥室应设置消防信息图形显示设施，当火灾报警与消防设施信息显示屏与/或消防控制中心图形显示装置达不到完整显示信息需求时，可增设消防控制中心图形显示装置完善互补充显示信息内容。

12.3.1.10 火灾报警与消防设施信息显示屏可与其他系统信息图形显示屏合并设置，其中火灾系统的信息应由火灾报警系统直接提供。

12.3.2 系统形式选择与设计

12.3.2.1 系统应采用统一的控制中心报警系统或集中报警系统，并应符合企业的管理需要。

12.3.2.2 火灾自动报警系统的受警终端应满足企业受警岗位的需求。

12.3.2.3 火灾自动报警系统控制设备应有时钟同步功能，同时系统宜有接收外部时钟同步的功能。

12.3.2.4 消防控制中心图形显示装置应有符合附录 F 和附录 G 规定的有关信息的功能。

12.3.2.5 集中报警系统的设计应符合下列规定：

- a) 包括火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防应急广播、消防控制中心图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器等；
- b) 受警设备设置在全厂消防监控中心。

12.3.2.6 控制中心报警系统的设计应符合下列规定：

- a) 全厂消防监控中心应能显示所有火灾报警信号和联动控制状态信号，并应能对固定灭火系统实施控制；区域消防控制室内消防设备之间可相互传输和显示状态信息，但不应互相控制；没有设置区域消防控制室的区域，消防设备的控制功能应由全厂消防监控中心实现。
- b) 其他设计应符合本规范 12.3.2.5 的规定。

12.3.3 报警区域和探测区域划分

12.3.3.1 报警区域的划分应满足下列要求：

- a) 建筑物内符合 GB 50116 报警区域划分规定；
- b) 装置或系统单元按装置或单元内的贯通式道路和环形道路中心线及边界线围成的区域划分，对装置或单元内未设置贯通式道路和环形道路的区域，按装置或单元边界线进行划分；
- c) 固定灭火设施服务的区域按灭火保护区进行独立划分。

12.3.3.2 建筑物内探测区域的划分应符合 GB 50116 的规定，露天装置或系统单元内探测区域的划分应符合下列原则：

- a) 工艺流程中的各个火灾与爆炸危险点；
- b) 安全和危害等级不同的火灾与爆炸区域；
- c) 需要实施火灾探测的设备；
- d) 各消防联动控制区域；
- e) 不同探测类型的探测区域。

12.3.4 火灾探测器选择

12.3.4.1 火灾探测器的选型应符合下列原则：

- a) 符合保护场所燃烧物的特性参数和探测原理；
- b) 符合燃烧物的燃烧持续时间、探测响应速度和灵敏度；
- c) 符合使用环境；
- d) 在可控的应急工况下完成有效报警；
- e) 具备保持和远程消除火灾报警/故障信号的功能；
- f) 便于设备安装和维护检修；
- g) 当燃烧物的特性参数无法确定时，通过实验确定后选择适宜的探测设备；
- h) 在爆炸危险环境中使用的探测设备，选择不低于环境防爆等级的设备。

12.3.4.2 无遮挡的大空间且没有粉尘、水雾滞留、蒸汽和油雾的场所宜选择线型光束感烟火灾探测器。

12.3.4.3 线型感温火灾探测器的选择应符合下列规定：

- a) 探测器敏感部件的标准报警长度应符合 GB 16280 规定的温度动作性能要求，并保持连续；
- b) 应使用在被保护物体或场所火灾温升能够有效探测的场所；
- c) 应根据被保护物体和使用环境合理选择适宜的探测器类型；
- d) 室内电缆桥架宜采用非接触式线型感温火灾探测器或接触式线型感温火灾探测器；
- e) 变压器及油枕宜采用接触式线型感温火灾探测器；

- f) 浮顶罐浮盘二次密封板密封处应采用线型光纤感温火灾探测器,线型探测器敏感部分的标准报警长度不应大于 1m 且连续。

12.3.4.4 管路吸气式感烟火灾探测器宜使用在有高速气流和低温环境等因素影响难以形成烟气或热气流正常扩散的场所。

12.3.4.5 火焰探测器应选择能够探测目标燃烧物火焰的设备,火焰探测器可具备非接触测温补偿功能。火焰探测器选择应明确探测响应时间要求。

12.3.4.6 探测非接触物体表面火灾温度值的场所应采用图像型感温探测器,图像型感温探测器应采用分布式图像型火灾探测器,分布式图像型火灾探测器应能将火灾报警信号送至火灾报警系统,并能显示存储报警图像。图像型感温探测器可具备低温探测与报警功能。

12.3.4.7 热解粒子火灾报警探测器宜使用在需要早期发现火灾隐患的电子设备柜内及封闭的电缆夹层、电缆隧道内。

12.3.5 模块的选择

火灾自动报警系统模块的选择应符合下列规定:

- a) 输入模块具备接入信号报警和反馈功能;
- b) 输出模块具有满足受控设备正常工作的电压与电流输出;
- c) 中继模块具备线路所需的信号传输和电压与电流转换功能;
- d) 模块与连接设备之间具备线路断线和短路的故障报警功能;
- e) 符合 GB 22134 的有关规定。

12.3.6 警报装置选择

警报装置应包括消防广播系统和声光警报装置。消防广播系统的设备选择应符合本规范第 8 章应急广播的规定,声光警报装置的选择应满足下列要求:

- a) 环境噪声小于 60dB 的建筑物内,声光警报装置设置应符合 GB 50116 火灾警报器设置的要求;
- b) 声光警报装置的光警报装置宜采用脉冲方式,脉冲闪烁次数宜为 60 次/min~120 次/min,室外使用的光警报装置有效发光强度应不小于 300cd,厂房内使用的光警报装置有效发光强度应不小于 150cd;
- c) 室外型声光警报装置的光警报装置宜采用半球型,火灾报警应为红色;
- d) 生产区、公用和辅助生产设施的声警报装置最大有效声压值应大于或等于 110dB。

12.3.7 系统设备设置

12.3.7.1 火灾自动报警系统控制设备(包括火灾报警控制器、消防联动控制器、火灾显示盘、消防控制中心图形显示装置)的设置应满足下列规定:

- a) 火灾自动报警系统控制设备应设置在符合设备安装环境和便于维护的建筑物内;各装置或单元的火灾报警控制器应设置在本装置或单元的建筑物内,当本装置或单元没有适于安装的建筑物时,可将控制器设置在相邻装置或单元适宜的建筑物内。
- b) 火灾报警控制器和消防联动控制器应设置在方便操作的位置,采用壁挂安装方式时,控制器主显示屏中心高度宜为 1.5m,其靠近门边及距侧墙的距离应大于或等于 0.5m,控制器的正面操作距离应大于或等于 1.2m。

12.3.7.2 火灾探测器的设置应符合 GB 50116—2013 中 6.2 的规定,探测器的具体设置部位应符合 GB 50116—2013 附录 D 的规定。火灾自动报警系统的设置场所及火灾探测器选型举例见附录 H。

12.3.7.3 线型光束感烟火灾探测器的设置应符合下列规定:

- a) 安装固定在没有位移的结构上；
 - b) 避免接受器受日光和人工光源的影响。
- 12.3.7.4 线型感温火灾探测器的设置应符合下列规定：
- a) 探测器敏感部件在每 1m 保护范围内有一个完整的标准报警长度。
 - b) 分区定位型线型感温火灾探测器的一个探测回路不应跨越两个及以上探测区域。
 - c) 使用在电缆桥架中的缆式线型感温火灾探测器应逐层敷设，非接触缆式线型感温火灾探测器应架空安装在水平敷设电缆上方，其距被保护电缆的高度不宜大于 0.5m。当采用接触缆式线型感温火灾探测器时，应使感温探测敏感部件与被保护物体可靠接触，在电缆桥架上安装时，应采用 S 形接触安装方式。
- 12.3.7.5 管型吸气式感烟火灾探测器的设置应符合下列规定：
- a) 设计应符合 GB 50116—2013 中 6.2.17 的规定；
 - b) 应对采样管网进行计算并明确表示管网结构、管径、长度、网管转弯半径和采样孔位置，以使管网整体探测灵敏度符合要求。
- 12.3.7.6 火焰探测器的设置应符合下列规定：
- a) 探测器应布置在最有利方位，被保护物（区域）应在探测器的探测视角和距离范围内，应避免探测视角内有遮挡物或探测死角；
 - b) 探测器应设置在不受日光影响和正常操作没有火、弧光、人工光源直射与反射的位置；
 - c) 探测器的安装方式不应存在有旋转控制。
- 12.3.7.7 图像型感温火灾探测器的设置应符合下列规定：
- a) 高温响应阈值应低于燃烧物燃点 $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 且高于使用环境的极端最高温度 10°C ；
 - b) 低温响应阈值应低于使用环境的极端最低温度 5°C ；
 - c) 在复杂温度场的环境，探测器宜固定安装；
 - d) 探测器的安装位置应符合本规范 12.3.7.6 的规定。
- 12.3.7.8 热解粒子火灾报警探测器的设置应符合下列规定：
- a) 应设置在没有空气对流的空间；
 - b) 探测器的保护范围宜小于或等于 5m。
- 12.3.7.9 手动火灾报警按钮的设置应符合下列规定：
- a) 建筑物内每个防火分区应至少设置 1 只手动火灾报警按钮，且在防火分区内任何位置至最近的手动火灾报警按钮步行距离不应大于 30m；
 - b) 甲、乙类装置内及装置区周围和甲、乙类储罐组四周的道路边，应设置手动火灾报警按钮。甲、乙类装置内的手动火灾报警按钮宜设置在重要设备旁及巡检路线附近；
 - c) 甲、乙类装置区和储罐组周围道路边设置的手动火灾报警按钮间距不应大于 100m；
 - d) 甲、乙类装置内地面设置的手动火灾报警按钮应保证地面任何位置到最近的手动火灾报警按钮步行距离不大于 50m；
 - e) 在甲、乙类装置中，重要设备平台及长度大于或等于 18m 且宽度大于 2m 平台，应至少设置 1 只手动火灾报警按钮；长度大于或等于 12m 且小于 18m 宽度大于 2m 的设备平台，应隔层设置手动火灾报警按钮。设备平台上的手动火灾报警按钮宜设置在斜梯附近，并应保证设备平台任何位置至最近手动火灾报警按钮的距离不大于 30m；
 - f) 设置有火灾自动报警系统的地下空间应至少设置 1 只手动火灾报警按钮，手动火灾报警按钮应设置在出入口附近，并应保证任何位置至最近手动火灾报警按钮的距离不大于 30m；
 - g) 装置或单元内建筑物手动火灾报警按钮的设置应满足室内布置需求的同时宜兼顾室外的需求；
 - h) 手动火灾报警按钮应具有与环境相符的 IP 等级，并可配有防雨防尘罩（箱），其前盖宜具备

自行关闭功能；

- i) 手动火灾报警按钮应安装在明显和便于操作的位置，且中心高度宜为 1.4m。当安装位置没有建（构）筑物依托时宜采用立柱安装方式，立柱型手动火灾报警按钮应设置在不妨碍工程检修、抢险车辆通过的位置。

12.3.7.10 可燃气体、液化烃和可燃液体储罐和储罐组火灾探测器的设置应符合下列规定：

- a) 火灾探测器以外的火灾自动报警系统设备及手动报警按钮应设置在储罐防火堤外；
- b) 浮顶储罐使用的线型光纤感温火灾探测器应安装在浮盘二次密封板密封间隙旁或上方，每只线型光纤感温火灾探测器只能保护一个储罐。罐上连接探测器的移动线缆应安装固定在金属拖链内；
- c) 固定顶储罐、内浮顶储罐、液化烃压力储罐、卧式储罐应根据储存物料的火灾特性及工艺需求设置火灾探测器，火灾的探测目标应为储罐阀组区。液化烃压力储罐应设置图像型感温火灾探测器；固定顶储罐、内浮顶储罐、可燃液体卧式储罐应设置红外火焰探测器或图像型感温火灾探测器；
- d) 在罐组防火堤外高处可设置红外火焰探测器，探测器安装高度宜高于罐顶；
- e) 液体硫黄罐应在罐顶通气口设置图像型感温火灾探测器。

12.3.7.11 易燃及可燃固体皮带输送设施的探测器应安装在输送带上方或输送带托轮等易过热点。设置在输送带上的探测器应采用非接触式测温功能的线型感温火灾探测器，并宜安装在距输送带不大于 0.5m 且不与被传送物料接触处；设置在输送带托轮等易过热点的探测器应采用接触式测温功能的线型感温火灾探测器，其探测器敏感部件的标准报警长度应符合 GB 16280 的规定。

12.3.7.12 模块及关联设备的设置应符合下列规定：

- a) 模块及关联设备宜按报警区域集中设置在室内火灾报警专用机箱（柜）内，室外安装时，应采取相应的防护及防腐措施，爆炸性环境还应满足安装场所的爆炸性环境设备选择要求；
- b) 同一受控设备的模块及关联部件应设置在同一设备箱（柜）内；
- c) 不同报警区域设备不应使用同一个模块及关联设备；
- d) 控制固定灭火系统的设备箱安装位置应避免受该服务区出现燃烧、爆炸等工况的影响；
- e) 模块及关联设备箱的设计应符合本规范 19.4 的规定。

12.3.7.13 非爆炸危险环境建筑物内声光警报装置的设置应符合 GB 50116—2013 中 4.8 的规定。生产区内声光警报装置应按报警区的划分进行设置，并满足下列要求：

- a) 设在有火灾自动报警系统的场所和人员出入频繁或人员集中的露天生产场所；
- b) 设在装置与系统单元的通道或周边方便观察且无遮挡的位置；
- c) 生产区、公用和辅助生产区声光警报装置的声压符合本规范 8.1.2 的要求；
- d) 室外安装高度不小于 2.5m。

12.4 消防联动控制

12.4.1 全厂消防联动控制应统一设置，消防设施应由火灾自动报警系统联动控制，消防控制应设置有自动/手动控制方式，并应设置自动/手动控制转换装置。

12.4.2 全厂消防监控中心应有监视与控制全厂消防联动设备的功能，区域消防控制室应有监视与控制辖区内消防联动设备的功能。当设置有区域消防控制室时，全厂消防监控中心应通过区域消防控制室对其辖区内消防设备进行控制。区域消防控制室可设有外来指令禁止功能并应在全厂消防监控中心显示。当由生产过程控制系统控制消防设施时，全厂消防监控中心和所管辖区域消防控制室的火灾自动报警设备应显示消防设施的运行状态。

12.4.3 需要控制的固定灭火系统，应由设置在全厂消防监控中心或区域消防控制室的消防联动控制器

控制。消防联动控制器应有下列功能：

- a) 全厂消防监控中心及区域消防控制室的消防联动控制器应设置启动和/或停止控制按钮和手动/自动控制转换装置，并应有设备运行状态显示和手动/自动控制转换状态显示；
- b) 固定灭火设施应采用专用线路直接连接至辖区区域消防控制室或全厂消防监控中心消防联动控制器的手动触发装置；
- c) 与受控设备之间的专用线路不应有过渡器件，专用线路的电压等级可采用直流 24V 或交流 220V；
- d) 手动触发装置应能在系统失效时正常操控受控设备。

12.4.4 设计应明确消防联动的控制逻辑与信号形式，消防联动控制系统应按要求控制相关设备，并接收联动反馈信号。

12.4.5 需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，应由两个独立报警装置的报警信号通过“与”逻辑触发启动。

12.4.6 泡沫灭火系统的消防联动控制应符合下列规定：

- a) 区域消防控制室或全厂消防监控中心应能启动泡沫消防水泵、泡沫比例混合装置、泡沫混合液输送管网分配阀，并能接收状态信息；
- b) 泡沫比例混合装置宜由配套的泡沫比例混合装置控制器或具有连续量控制的消防联动控制器控制；
- c) 区域消防控制室和全厂消防监控中心应监视泡沫液储罐的液位值和泡沫比例混合装置的泡沫混合液压力值。

12.4.7 自动跟踪定位射流消防系统应由辖区区域消防控制室和全厂消防监控中心实施监控。远控消防炮应能在辖区区域消防控制室和全厂消防监控中心监视下列内容：

- a) 监视电动阀门的开启、关闭及故障；
- b) 当远控炮系统有无线控制功能时，显示无线控制器的工作状态；
- c) 当远控炮系统自带摄像机时，显示摄像机的视频图像。

12.4.8 远控消防炮和自动跟踪定位射流炮宜控制该区域摄像机对灭火区域进行监视，该摄像机应设置预制位云台。

12.4.9 有远程控制功能的现场控制盘（柜）应设置现场/远程切换装置，全厂消防监控中心和所辖区域消防控制室应能显示其状态。

12.4.10 火灾自动报警系统的联动控制应有启/停时间记录功能。

12.4.11 防烟排烟系统的联动控制设计应符合 GB 50116—2013 中 4.5.1、4.5.2、4.5.4 和 4.5.5 的规定，人员集中室内场所且建筑面积大于 1000m²时，建筑物防烟排烟系统的联动控制设计应符合 GB 50116—2013 中 4.5.3 的规定，其他室内场所防烟排烟系统的联动控制可由本建筑物火灾报警控制器联动控制。全空气空调系统送回风管道中防火阀的控制应符合防火分区的要求，当两个以上探测器报警时应关闭该防火分区的防火阀。火灾状态下可切断舒适性空调系统电源，工艺性空调系统的电源应在所有防火分区送回风管道防火阀关闭或设备工况许可条件下切断。

12.4.12 防火门及卷帘系统的联动控制设计应符合 GB 50116—2013 中 4.6 的规定。当疏散通道的防火门设置有门禁控制时，该防火门门禁控制宜采用火灾门禁控制失效模式。

12.4.13 火灾自动报警系统应有按防火分区切断电源功能，凡对消防与企业生产操作、企业直接生产管理有影响区域与设施的供电回路不应由火灾自动报警系统联动切断。

12.4.14 全厂消防监控中心和区域消防控制室、消防站通信指挥室应显示完整的消防信息。

12.5 全厂消防监控中心及区域消防控制室

- 12.5.1 全厂消防监控中心和区域消防控制室的位置应符合本规范附录 I 的规定。
- 12.5.2 全厂消防监控中心的设置应符合 GB 50016、GB 50116—2013 中 3.4、GB 25506、本规范 12.3.2、本规范 12.3.3 和本规范附表 F 和本规范附表 H.1 的规定。
- 12.5.3 全厂消防监控中心可具备消防站指挥功能。
- 12.5.4 区域消防控制室的设置应符合 GB 50116—2013 中 3.4、GB 25506、本规范 12.3.2 和本规范 12.3.3 的规定，同时还应符合附录 I 的规定。
- 12.5.5 全厂消防监控中心内设备布置应符合下列规定：
- 宜采用操作台操作方式，控制设备机柜宜设置在机柜室内；
 - 操作台高宜为 0.7m、前后深宜大于或等于 1.0m，操作台前距墙宜大于或等于 2.5m，操作台后距墙应大于或等于 1.2m，操作台两侧应留有大于或等于 1.0m 的通道；
 - 壁挂式设备及箱体不应设置在操作台的前侧。
- 12.5.6 独立使用的区域消防控制室内设备采用操作台布置方式时，设备布置应符合本规范 12.5.5 的规定；当与其他控制室合并联合布置设备时，消防设备应集中布置在独立的区域内，并宜与周边设备的布置保持一致。当区域消防控制室设备采用机柜布置方式时，应符合下列规定：
- 设备面盘前的操作距离，单列布置时应大于或等于 1.5m，双列布置时应大于或等于 2.0m；
 - 设备面盘前距墙的距离应大于或等于 3.0m，设备面盘后的距离应大于或等于 1.0m；
 - 设备面盘的排列长度大于或等于 4.0m 时，其两端应设置宽度大于或等于 1m 的通道；设备面盘的排列长度小于 4.0m 时，可在一端设置宽度大于或等于 1.0m 的通道；
 - 设备机柜与其他弱电系统合用的区域消防控制室，消防设备应集中布置，并与其他设备间留有大于或等于 0.6m 的间距。
- 12.5.7 全厂消防监控中心和区域消防控制室照明应符合本规范 16.4.7 的规定。当采用控制盘（柜）操作时，控制盘（柜）前距地面 0.8m 处的照度应大于或等于 400 lx。

12.6 电源供电

- 12.6.1 火灾电话报警系统的电源应符合本规范 5.6 的规定。
- 12.6.2 火灾自动报警设备的电源应符合下列规定：
- 全厂消防监控中心、区域消防控制室及所属机柜室应设置配电柜（箱），配电柜（箱）的设置应符合本规范 23.1.3 的要求，后备时间应大于或等于 3h；
 - 自带蓄电池电源或消防设备应急电源的火灾报警控制器与消防联动控制器、火灾显示盘的供电电源应由配电终端的独立回路供电；
 - 单独直流 24V 供电的探测、传输和控制模块等设备应配备消防设备应急电源，消防设备应急电源应由配电终端的独立回路供电，消防设备应急电源应在监视状态下工作 8h 后，在火灾状态时系统负荷同时工作条件下不间断供电时间大于 30min；
 - 交流 220V 供电的消防控制中心图形显示装置、警报装置、火灾报警与消防设施信息显示屏、探测与控制模块等设备应配备备用电源系统，电源的后备时间应大于或等于 3h。

13 门禁控制系统

13.1 一般规定

13.1.1 门禁控制系统应设置为全厂统一管理的系统。门禁控制系统应按防范对象的风险等级和企业管理需求设置受控区，并应考虑常态防范和非常态防范需求。门禁控制系统：

- 应设置在放射性物质、剧毒化学品存放仓库；

- b) 宜设置在企业生产区主要出入口;
 - c) 宜设置在其他有受控管理需求的出入口位置。
- 13.1.2 门禁控制系统的核心设备应设置在全厂性机柜间。
- 13.1.3 厂区人行通道与车行通道的门禁系统应分别设置人行出入口电控通道闸（以下简称人行道闸）和车辆出入口电控栏杆机（以下简称车行道闸）。
- 13.1.4 人行道闸和车行道闸宜设置固定摄像机，对进出行人或车辆进行图像记录。
- 13.1.5 室外有人值守人行通道宜设置半高人行道闸，无人值守人行通道应设置全高人行道闸。室外不宜设置翼型人行道闸。
- 13.1.6 人行道闸的识读部分和现场控制模块宜内置于道闸箱体内部，道闸与门禁控制系统的功能与技术指标应配套。
- 13.1.7 阻挡式人行道闸人员通过率应满足下列要求：
- a) 半高平摆型人行道闸大于或等于 30 人/min；
 - b) 半高滚型人行道闸大于或等于 20 人/min；
 - c) 半高翼型人行道闸大于或等于 30 人/min；
 - d) 全高滚（转）型人行道闸大于或等于 6 人/min。
- 13.1.8 人行道闸宜在通行方向的前后留有不小于 3m 空间；有自动控制功能的车行道闸，在驶入方向宜留有不小于 5m 空间。
- 13.1.9 有治安反恐需求的大门车行道应设置防暴升降式阻车路障（以下简称路障），路障的阻挡性能应符合 GA/T 1343 的规定。路障的控制应纳入门禁控制系统，安全保卫值班室和本大门门卫值班室内宜设置状态显示、手动升降控制按钮。
- 13.1.10 门禁控制系统的操作管理终端宜设置在安全保卫管理中心。
- 13.1.11 有逃生需求的门禁控制系统应有应急放行功能，其控制线路宜单独敷设。有应急放行要求的道闸应采用电源断电栏杆运行至通行状态方式，实现应急放行。
- 13.1.12 有逃生功能的门禁控制应设置为断电解禁型。对于机械或电力开启的门闸应自备断电解禁功能或人工开闭功能。
- 13.1.13 门禁控制系统设计应符合 GB 50348、GB 50396 和 GA/T 394 的相关规定。

13.2 系统设计

- 13.2.1 门禁控制系统应由核心管理部分、现场控制部分（现场控制器、现场控制模块）、识读部分、执行机构等组成。核心管理部分与现场控制部分之间宜采用光缆连接。全厂门禁系统结构示意图见附录 J。
- 13.2.2 核心管理部分和现场控制部分应有信息存储和实时交换功能。核心管理部分的信息存储容量应大于企业用户数量的 1.5 倍，现场控制部分的信息存储容量应大于所管控出入口用户数量的 2 倍，且应满足实际最大需求。
- 13.2.3 核心管理部分和现场控制部分应有对钥匙（秘钥）信息的识别和对执行机构设备确认与控制的功能。
- 13.2.4 门禁控制系统应满足下列要求：
- a) 应存储企业 10000 条固定用户的钥匙（秘钥）信息，并保证在供电异常时信息的存储完整；
 - b) 应存储通行事件、操作事件、报警事件的信息，并能形成报表输出，事件记录应包括时间、目标、位置、行为的信息；
 - c) 应支持卡证及访客授权；
 - d) 应支持长期记录功能；

- e) 应支持多门互锁、多卡核实、时段控制、全局防反传等功能；
- f) 宜支持特定区域、高危区域的人数清点功能；
- g) 宜支持移动读卡器的管理；
- h) 可支持现场图像比对及生物信息识别持卡人身份信息。

13.2.5 核心管理部分应满足下列要求：

- a) 应存储企业 10000 条固定用户的钥匙（密钥）信息，并保证在供电异常时信息的存储完整；
- b) 应存储所有通行事件、操作事件、报警事件的信息，并能形成报表输出文件，事件记录应包括时间、目标、位置、行为信息；
- c) 应接受第三方系统有权用户的查询检索和用户自定义数据报表输出；
- d) 应能对系统操作进行管理，定义各客户端、现场控制部分、执行机构的控制与执行权限；
- e) 应能向第三方系统发送联动控制信息和接收第三方系统的联动控制信息。

13.2.6 现场控制部分应满足下列要求：

- a) 应存储本辖区 5000 条固定用户的钥匙信息，并保证在供电异常时信息的存储完整。当固定用户的数量无法确定时，宜按大于企业职工数量的 2 倍确定；
- b) 应记录本辖区通行事件、操作事件、报警事件的信息，并将信息传送至核心管理部分保存；
- c) 应接受核心管理部分的管控，接收识读部分信息和对执行机构进行侦测与控制；
- d) 在脱离核心管理部分时应能独立正常工作。

13.2.7 识读部分应满足下列要求：

- a) 识读部分应能通过识读装置获取操作及钥匙（密钥）信息，并对目标进行识别，应能将信息传递给现场控制设备处理；
- b) 物理识读装置的误识率应小于 1%，系统响应时间不应大于 0.4s；生物识读装置的误识率应小于 5%，系统响应时间不应大于 2s；
- c) 识读装置应有相应声和光提示，室外主要通道和有潮汐人流通道的声压不应小于 70dB，光提示装置的发光强度不应小于 200cd；
- d) 识读装置与钥匙（密钥）的功能和技术指标应配套；
- e) 视频图像识读装置可设置图像存储设施，视频图像信号宜传送至电视监视系统。

13.2.8 执行机构应满足下列要求：

- a) 闭锁部件或阻挡部件在出入口关闭和拒绝放行时，其闭锁力、阻挡范围等性能指标应满足使用和管理要求；
- b) 出入准许指示装置的准许和拒绝两种状态应易于区分；
- c) 出入口开启时出入目标通过的时限应满足使用和管理要求；
- d) 平摆型和翼型人行道闸应有尾随报警功能；
- e) 车行道闸下应设置防砸保护地感线圈。

13.2.9 路障的阻挡主体应成排设置在与车行道大门关闭状态平行的位置，路障与大门间距宜大于 1m，且不应妨碍行人与非机动车通行，阻挡主体升起后的有效高度应大于或等于 0.6m，且间距应小于或等于 0.8m。路障宜满足 GA/T 1343 中阻挡能力等级 A1 的要求，并应有上升受阻保护功能和紧急状态下的快速布防与撤防功能。

13.3 厂区主大门及门卫值班室

13.3.1 厂区主大门门禁系统应在车行通道和人行通道分别设置车行道闸和人行道闸。

13.3.2 厂区主大门门卫值班室旁宜设置电信设备间。

13.3.3 人行道闸区域的灯光照度应大于 150lx。

13.3.4 有门禁系统的门卫值班室宜设置门禁系统工作站，必要时可设有发卡功能。

13.4 抗爆建筑

13.4.1 门禁系统应对有人的抗爆建筑隔离前室（以下简称前室）内外门实施互锁控制，并应具备互锁控制启用与撤除功能。

13.4.2 前室门的内外侧通行方向应设置破玻璃紧急开启按钮，破玻璃紧急开启按钮的设置应符合下列规定：

- a) 当破玻璃按钮开启后，前室外内门的互锁控制功能应撤除；
- b) 破玻璃按钮应设置在门开启侧的墙壁上，安装位置宜在距门边 0.5m、地坪 1.4m 处。

13.5 接口

13.5.1 核心管理部分与其他系统接口的形式应满足下列要求：

- a) 采用以太网、RS232、RS485 有线通信方式；
- b) 采用通用的传输协议。

13.5.2 核心管理部分与其他系统接口的功能应满足下列要求：

- a) 实现信息的输入和输出；
- b) 信息输入应包括：事件发生时间、信息来源、信息类型（门禁开启与关闭信息、累积信息）；
- c) 输出信息应包括：事件发生时间、信息来源。

13.6 电源供电

13.6.1 核心管理部分、现场控制部分及其配套系统宜采用就地供电方式。

13.6.2 核心管理部分的电源应符合本规范 23.1.3 的规定，后备时间应不小于 3h。

13.6.3 厂区主大门的门禁管理系统宜配备断电状态下能使门禁运行至通行或禁行状态的备用电源。

13.6.4 路障设施应配备断电状态下能使路障升或降的备用电源。

14 入侵和紧急报警系统

14.1 一般规定

14.1.1 入侵和紧急报警系统应设置为全厂统一管理的系统，必要时可进行远程联网。

14.1.2 系统应按防范对象的风险等级和系统性能安全等级进行设计，防范对象的风险等级应根据治安反恐防范级别和危险化学品重大危险源级别确定。系统性能安全等级应符合 GB/T 32581 的规定，治安反恐防范级别应符合 GA 1551.2 的规定。

14.1.3 入侵和紧急报警系统应遵循技防与人防相结合原则，依托实体防护设施进行设置。

14.1.4 放射性物质、剧毒化学品存放区应设置入侵和紧急报警系统。

14.1.5 入侵和紧急报警系统应有设/撤防功能，必要时宜设置程序控制设/撤防功能。

14.1.6 入侵和紧急报警系统应向电视监视系统输出联动控制信号，系统报警时应联动摄像机摄取报警区域图像并在相应的监视器中弹出图像进行确认。从探测器发出信号到监视器中弹出图像的时间应小于或等于 2s。

14.1.7 入侵和紧急报警系统应有与其他系统集成功能，数据交互宜采用通信方式。

14.1.8 入侵和紧急报警系统的操作管理终端宜设置在安全保卫管理中心。

14.1.9 入侵和紧急报警系统应采用稳定可靠，满足使用功能要求的系统与设备。

14.2 系统设计

14.2.1 入侵和紧急报警系统应结合全厂电信统一制定设计方案，各相关系统功能应相互补充，达到稳定可靠、及时迅速、方便管理。

14.2.2 全厂性入侵和紧急报警系统的核心设备宜设置在全厂性电信机柜间的独立机柜中，受警终端宜设置在安全保卫管理中心或相同的岗位；区域控制设备宜设置在本防区建筑内或区域机房内。

14.2.3 入侵和紧急报警系统应根据防范区域的使用环境进行设计，高安全等级防范区宜采用复合探测方式减少系统的漏报与误报警。

14.2.4 全厂性入侵和紧急报警系统应设有核心控制器、现场报警控制器、传输设备、探测器和警报装置，入侵和紧急报警系统结构示意图见附录 K。

14.2.5 系统的各探测器宜有独立的地址编码。

14.2.6 入侵和紧急报警系统的时钟应与全厂时钟同步系统同步。

14.2.7 入侵和紧急报警系统设计应满足下列要求：

- a) 报警方式应包括入侵报警、故障报警、断线或短路报警、设备断电报警、探测器拆开报警、控制器拆开报警、设备间连接失效报警；
- b) 警报装置不应设置有撤防状态，并应设置触发后自锁功能；
- c) 触发报警后控制器应显示报警区域的位置，多路报警时应依次显示报警区域的位置；
- d) 报警发生后系统应能手动复位，不应自动复位；
- e) 撤防状态下的区域不应产生报警响应；
- f) 系统在报警时，现场报警控制器、核心控制器、受警终端均应有声光报警指示；
- g) 系统应使用中文软件，宜有备份功能；
- h) 系统报警信息应在现场报警控制器和中心服务器中进行存储记录，记录存储的信息应包括报警时间、报警类型和位置，现场报警控制器存储容量宜大于或等于 1000 条，防区数量宜大于或等于 128 个，独立控制子系统宜大于或等于 8 个，中心服务器存储容量应大于 10000 条，现场报警控制器和中心服务器的存储信息不应手动删除，存储信息可按循环存储方式进行覆盖；
- i) 系统应有自检功能，并应对自检结果进行记录；
- j) 系统应有打印输出功能。

14.2.8 入侵和紧急报警系统的防区设计应符合下列规定：

- a) 小于 30m²独立空间宜按独立的防区设置；
- b) 重要部位的出入口与非正常出入口应按独立的防区设置；
- c) 防区型周界防范系统的有效防范距离应小于设备技术指标的 70%，且不应大于 100m。定位型周界防范系统的报警定位精度应为±10m。

14.2.9 定位型周界防范系统应能同时输出两个以上报警信息。

14.3 设备选型、设置与安装

14.3.1 探测器

14.3.1.1 入侵和紧急报警系统探测器的选型（参见附录 L）应遵循下列原则：

- a) 根据防护要求和设防特点，按探测原理、技术性能选择合理的探测器。多技术复合探测器应视为一种技术探测器使用；
- b) 探测器应耐受使用环境的干扰，杜绝漏报和误报警产生；
- c) 探测器的探测范围及灵敏度应满足使用范围和应用环境的要求，必要时应采用多台设备进行无盲区设防。

14.3.1.2 厂周界入侵防范探测器应考虑气象、光线和空中漂浮物的影响，并结合围墙形式合理选择探测方式。有实体周界设施的场所宜采用振动光（电）缆探测器、视频探测器、微波或激光探测器、电子围栏等形式的探测器，没有实体周界设施的场所宜采用视频探测器、泄漏电缆探测器、电场感应式探测器等形式的探测器。

14.3.1.3 厂周界入侵防范探测应有报警定位功能和联动电视监视系统实时查看的功能。

14.3.1.4 室内入侵防范探测器宜采用热成像视频探测器、微波探测器、被动红外探测器、振动探测器、玻璃破碎探测器等。

14.3.1.5 当采用摄像机图像分析方式作为入侵防范探测装置时，摄像机宜采用低照度固定式摄像机，摄像机的最低照度值宜低于设防区域最低照度的 1/5，且应保证识别物图像的像素和信噪比满足识别要求。

14.3.1.6 当入侵防范场所有低照度环境时，宜采用具备热成像视频分析报警功能的探测装置。

14.3.2 控制设备

14.3.2.1 入侵和紧急报警系统控制设备应符合下列规定：

- a) 应根据系统的规模、功能、信号传输方式及企业管理模式与维护要求等合理选择报警控制设备的类型；
- b) 现场报警控制器应有报警信息存储、数据恢复、数据编程和联网功能，中心服务器应有报警信息存储、数据恢复、数据编程、系统联网、断线报警与侦测功能；
- c) 现场报警控制器应有防拆、防破坏措施，总线制设备应具备总线故障隔离能力；
- d) 总线覆盖距离宜大于厂区内线缆敷设范围的 1.5 倍，控制键盘宜支持图形触控模式；
- e) 中心服务器或自成系统的现场报警控制器应有与其他系统联动的数据接口和打印输出接口。

14.3.2.2 控制设备应设置在符合下列条件的建筑物内：

- a) 无爆炸危险气体和粉尘的环境；
- b) 无强电磁干扰的环境；
- c) 无腐蚀性气体和粉尘的环境；
- d) 不产生蒸汽和油雾的环境；
- e) 不存在有振动和高噪声的场所；
- f) 适合电子设备工作的环境；
- g) 便于人员进入和操作的场所。

14.3.2.3 现场控制设备宜配备自动充电的蓄电池备用电源。

14.3.2.4 壁挂式控制器安装高度应为操作面板中心距地面 1.5m，控制器边缘与墙角或门边缘的距离应大于或等于 0.5m。

14.3.3 无线设备

14.3.3.1 无线报警设备的选型应符合下列规定：

- a) 载波频率与发射功率应符合国家相关管理规定；
- b) 无线探测器发射使用的电池应保证有效使用 6 个月以上，并应有防拆和防破坏报警功能；
- c) 无线警报装置应能在整个防区内触发报警，且报警声压应大于或等于 70dB。

14.3.3.2 无线接收设备应能接收到整个防区内任意无线发射装置的信号，必要时应由现场测试确定。

14.3.4 线路传输

14.3.4.1 入侵和紧急报警系统宜自成系统，非同一建筑物现场控制器与核心控制器间的传输线缆宜采

用光纤传输。

14.3.4.2 线缆应根据信号传输方式、距离、电磁兼容性进行选择。综合电缆各组芯线的电磁干扰应满足设备要求，必要时宜选用屏蔽综合电缆。

14.4 电源供电

14.4.1 入侵和紧急报警系统的现场控制器应采用就地供电方式，供电应由配电终端独立回路供电。

14.4.2 入侵和紧急报警系统的核心控制设备宜配备备用电源，供电电源及备用电源系统应符合本规范23.1.3的规定，后备时间应大于或等于0.5h。

15 系统集成

15.1 一般规定

15.1.1 电信各子系统可根据需要实施系统集成，实现信息资源共享及系统功能集成和操作统一。

15.1.2 系统集成设计应注明集成的目的、功能和指标要求。设计应包括系统结构与设备配置、关联系统的接口、逻辑条件、人机界面等内容。

15.1.3 电信系统集成宜包括电视监视系统、火灾报警系统、入侵和紧急报警系统、门禁控制系统、应急广播系统等。可燃和有毒气体检测报警系统的报警信息宜与电视监视系统实施系统集成。

15.1.4 系统集成宜满足持续运行下的系统维护。

15.2 结构与配置

15.2.1 系统构架应满足下列要求：

- a) 满足企业的信息化应用需要；
- b) 各系统的信息共享；
- c) 实现需要的联动和安全管理控制指挥功能；
- d) 适应企业业务及管理模式的信息化应用。

15.2.2 系统集成的形式应符合下列规定：

- a) 两个电信子系统协同运行，且不需要设置管理设备时宜采用直连型集成系统方式；
- b) 设有管理设备对两个及以上电信系统实施协同运行时宜采用直连平台型集成系统方式；
- c) 设有管理设备及应用系统、人机界面和预案管理系统，对两个及以上电信系统实施协同运行时应采用智能平台型集成系统方式。

15.2.3 平台型集成系统配置宜包括操作站、数据库、子系统接口、管理维护工作站；智能平台型集成系统配置在满足平台型集成系统配置的同时还宜包括应用程序、预案管理部分。

15.2.4 智能平台型集成系统的接警、联动控制和事件处理部分软硬件宜采用客户机/服务器（C/S）结构组成的控制平台。

15.2.5 可燃和有毒气体检测报警系统的报警信息宜与电视监视系统实施系统集成。

15.2.6 系统集成应采用有线通信方式进行数据传输。

15.2.7 各子系统应有数据存储设备，系统的数据接收侧应具备数据查询功能。

15.3 接口

系统接口设计应符合下列规定：

- a) 接口间通信方式应采用有线通信方式；
- b) 采用协议通信方式的接口应采用（工厂网）标准通信协议；

- c) 采用开关量通信方式的接口信号数量宜少于 100;
- d) 应有线路及信息中断报警功能。

15.4 逻辑条件

15.4.1 逻辑条件设计应包括输入条件、输出条件、因果关系。

15.4.2 系统的输入条件应包括:

- a) 报警源设备名称、设备编号及位置;
- b) 信息类型、信息内容。

15.4.3 系统的输出条件应包括:

- a) 受控终端设备名称、设备编号及位置、信息发布范围;
- b) 信息类型、信息内容、控制指令。

15.4.4 因果逻辑关系应满足下列要求:

- a) 构建数据间的与、或、非逻辑;
- b) 判断和选择输入条件;
- c) 对执行反馈信息进行确认;
- d) 支持自定义逻辑变量或中间变量;
- e) 信息可选范围, 包含时间、位置、内容、结果等元素;
- f) 建立顺序控制流程图。

15.5 人机界面

15.5.1 智能平台型集成系统宜设置人机界面, 安全管控指挥系统应设置人机界面, 人机界面的设置应满足用户使用与操作的需求。

15.5.2 人机界面应以菜单或操作(指导)画面形式进行操作管理。

15.5.3 人机界面应有下列功能:

- a) 报警分级分组及声光区分;
- b) 列表及图型显示报警和重要控制点的信息;
- c) 报警和控制点视频检索显示;
- d) 预案与执行管理;
- e) 确认与指令发布。

15.5.4 列表及图型报警显示界面应满足下列要求:

- a) 按时间顺序列表显示报警事件, 并发出声光报警;
- b) 区别报警事件分级分组的颜色和声音;
- c) 显示事件的报警源设备名称、设备编号及位置、信息类型、信息内容;
- d) 历史报警事件与事件处置信息查询;
- e) 以矢量图形式显示全厂和区域、楼层平面, 并有放大、缩小、平移功能;
- f) 显示关联设备位置, 查询设备基本信息。

15.5.5 视频检索显示界面应满足下列要求:

- a) 自动控制事件点关联摄像机的指向, 并显示视频;
- b) 自动或手动控制周边其他摄像机摄取事件视频;
- c) 指定摄像机的视频回放。

15.5.6 预案与执行管理界面应满足下列要求:

- a) 显示事件的关联预案;

- b) 提供预案的处置步骤与流程;
- c) 引导预案顺序执行, 并给予执行记录。

15.5.7 确认与指令发布应满足下列要求:

- a) 人机界面自动执行和人工确认执行任务流程的功能;
- b) 关系到人员安全和全厂安全的任务指令需要人工确认;
- c) 选择性任务流程需要人工确认功能。

15.5.8 单个客户端统一操作的人机界面应采用多屏显示, 设置在全厂性管理岗位的人机界面宜采用多屏显示方式。多屏显示方式可按图型报警显示界面、视频检索显示界面、列表报警显示和预案执行管理显示及确认指令发布界面分屏显示。

15.6 预案管理

应急预案管理系统应依据企业应急处置预案编制, 并应满足以下要求:

- a) 对企业编制的应急预案进行电子化编制;
- b) 按事件类型自动匹配执行预案, 并对报警信息进行判断、分类;
- c) 支持操作画面的人工确认与选择;
- d) 向安全管控指挥系统反馈控制指令;
- e) 记录预案链接、判断、分类、确认及控制反馈过程。

15.7 时钟同步

15.7.1 电信各系统宜有统一时钟基准, 实施集成的各系统应建立统一时钟基准, 时钟应与全厂基准时钟同步, 全厂基准时钟系统宜采用母钟分发方式。

15.7.2 电信系统宜设置授时分配网络交换机, 电信各系统宜与授时分配网络交换机连接。

16 安全管理控制指挥系统

16.1 一般规定

16.1.1 拥有一级重大危险源的大型企业宜设置满足 AQ 3035 和 AQ 3036 要求的安全管理控制指挥系统(以下简称安全管控指挥系统), 安全管控指挥系统应具备应急指挥功能。

16.1.2 企业的安全管控指挥系统的实施应采用智能平台型集成系统结构。

16.1.3 安全管控指挥系统的系统软件应采用基于软件能力成熟度模型大于或等于 4 级环境下开发的系统软件, 其他应用软件应采用基于软件能力成熟度模型环境下开发的软件。

16.1.4 安全管控指挥系统应满足持续运行下的系统维护。

16.2 系统功能

16.2.1 安全管控指挥系统应具备接收与分析判断报警信息、辅助决策与事故处置、全厂性安全设施监控、应急通信与指挥、系统完整性诊断、数据存储的功能和设施。

16.2.2 系统应接收以下系统与设施的信息:

- a) 火灾报警系统的报警信息;
- b) 可燃气体和有毒气体报警系统的报警信息;
- c) 消防及事故应急处置设施的状态信息;
- d) 企业所在位置的实时风速、风向、降水量、湿度、气压等气象信息;
- e) 雷电预警信息;

- f) 相关系统或设施的故障侦测信息;
- g) 入侵和紧急报警信息 (含治安与反恐信息);
- h) 其他需要实时处置的安全信息。

16.2.3 系统应设置预案管理系统, 并应具备针对以下事件提供的辅助处置指导和处置流程的人工决策确认功能:

- a) 工艺过程重大事故;
- b) 工艺过程异常事件;
- c) 火灾事故;
- d) 可燃气体和有毒气体重大泄漏事故;
- e) 其他重大安全事故。

16.2.4 系统应对下列全厂性安全设施实施控制, 并应监视其工作状态:

- a) 全厂性逃生设施;
- b) 全厂性灭火设施;
- c) 全厂性安全告知屏;
- d) 其他涉及人身安全与事故救援的全厂性设施。

16.2.5 全厂性安全设施应具备手动控制功能, 手动操作装置应具有防误操作措施。

16.2.6 系统的应急通信与指挥应有以下功能:

- a) 应急状态下摘机接通或一键接通的语音通信功能;
- b) 分层级和分危险等级发布应急广播和警报的功能;
- c) 自动与人工发布应急语音、警报和短消息的功能。

16.2.7 系统应具备对系统自身完整性的检测功能和对相关系统与系统间接口、线路故障报警的监视功能。

16.2.8 系统的存储设备应采用循环存储方式, 并应记录信息发生时间, 系统应记录下列信息并应具备防修改与删除功能, 设备信息存储容量应大于或等于 180d:

- a) 输入与输出信息;
- b) 处置过程与人工决策信息;
- c) 值班人员登录信息;
- d) 维护终端登录信息;
- e) 系统检测与设备故障失联信息。

16.2.9 系统应具备人工报警信息录入功能, 人工报警信息应通过人机界面采用菜单点击方式录入, 录入信息应包括下列内容:

- a) 发生时间、持续时间;
- b) 事故发生的地点与发生地点空间形态;
- c) 受害人、报警人;
- d) 事故可能起因;
- e) 事故发展经过;
- f) 最终结果。

16.3 系统配置

16.3.1 安全管控指挥系统应集成或采集下列系统或系统的信息:

- a) 调度电话系统;
- b) 无线通信系统;
- c) 应急广播系统;

- d) 电视监视系统;
- e) 火灾报警系统;
- f) 可燃气体和有毒气体检测报警系统的报警信息;
- g) 门禁控制系统;
- h) 入侵和紧急报警系统;
- i) 气象信息系统;
- j) 生产过程控制系统的信息;
- k) 电力数据采集与监视控制系统的信息。

16.3.2 系统应对操作管理权限分级,应分为操作员、维护员、系统管理员等。当系统采用客户机/服务器(C/S)与浏览器/服务器(B/S)组合方式时,客户机/服务器(C/S)部分应有操作员与维护员权限,浏览器/服务器(B/S)部分应有维护员与系统管理员权限。系统应在保证信息空间安全的前提下实现数据互操作。

16.3.3 安全管控指挥系统的网络交换机、服务器和存储设备宜采用冗余配置。

16.3.4 全厂性安全设施宜设置手动操作装置,手动操作装置宜靠近全厂消防监控岗位操作台,并应设置在明显位置且具有防误操作措施。

16.3.5 全厂性安全设施宜包括下列设施:

- a) 开启全厂性逃生门及指示装置;
- b) 启动全厂应急广播与声光警报装置;
- c) 启动全厂性灭火设施;
- d) 开启其他全厂性人身安全与事故救援设施。

16.3.6 应急通信与广播系统应包括下列系统:

- a) 有线广播系统;
- b) 无线通信系统;
- c) 调度电话系统;
- d) 信息发布系统;
- e) 与属地应急管理部的通信设施。

16.3.7 系统应具有获取雷电预警数据的接口。

16.3.8 安全管控指挥系统的信息传递应满足应用工况的时间响应要求,与各系统的数据采集与控制宜采用直接传送的方式,不宜经由其他系统转送。

16.3.9 安全管控指挥系统与上级系统数据交换宜通过安全管理中间数据库进行。

16.3.10 系统所需生产过程控制系统数据应采用模拟量信号、开关量信号或 modbus 通信信号。

16.4 安全管理指挥中心

16.4.1 设置安全管控指挥系统的企业宜设置安全管理指挥中心,安全管理指挥中心应与企业消防控制中心及企业生产调度中心合建,中心内的消防监控设备应集中布置在独立的区域。

16.4.2 安全管控指挥中心应设置专用操作台,操作台的数量应满足功能与管理的要求。操作台电信设施配置应满足表 16.4.2 的基本要求。

表 16.4.2 操作台电信设施配置

序号	设备名称	设备数量	备注
1	消防控制中心图形显示装置	1	
2	生产过程控制系统只读操作站	2	

表 16.4.2 操作台电信设施配置 (续)

序号	设备名称	设备数量	备注
3	双手柄按键调度台	2	同时可加触摸屏调度台
4	电视监视系统监视器与控制键盘	2	
5	安全管控指挥系统显示与控制终端	2	
6	消防泵启泵按钮及各消防泵状态指示灯与管网压力指示、泡沫站运行指示	1	
7	门禁及逃生门开启按钮及状态指示灯	1	
8	应急广播系统总开启按钮和分区开启按钮及状态指示灯	1	
9	无线通信移动终端	2	
10	与本地政府联系的行政电话机	1	
11	工厂信息系统客户端	1	

16.4.3 当企业生产操作简单时,安全管理指挥中心的操作管理可作为独立的操作岗位设置在生产操作室,操作台的电信设施配置可按使用要求配置,并应集中布置。

16.4.4 安全管理指挥中心宜设置全厂报警信息图形显示屏,显示屏宜显示下列内容:

- a) 装置单元、管线带、道路、疏散集结区、围墙大门平面及编号;
- b) 重要工艺设备、固定灭火系统位置及编号;
- c) 火灾报警系统探测器、报警电话及联动的消防设备位置及编号;
- d) 有毒气体报警系统探测器位置及编号;
- e) 电视监视系统摄像机及监视器位置及编号;
- f) 门禁系统的位置、编号及运行状态;
- g) 周界报警系统的位置及编号;
- h) 本地实时风向和风速、温度、降水量、湿度信息;
- i) 雷电预警信息;
- j) 日期时间及文字信息显示。

16.4.5 操作台及操作台上设备的布置应符合人体操作功能的要求,操作台的设计应符合下列规定:

- a) 操作台高应为 0.7m;
- b) 操作台深度宜大于或等于 1.2m;
- c) 操作台前净距应大于或等于 3.5m;
- d) 操作台后净距应大于或等于 4m;
- e) 操作台两侧应留有大于或等于 1m 的通道;
- f) 前后台间净距不小于 1.5m。

16.4.6 全厂报警信息图形显示屏距操作台的间距应大于或等于 3.5m,工作人员观看显示屏的最大仰角宜小于或等于 45°,显示屏后宜留有净距应大于或等于 2m 的检修维护通道。

16.4.7 安全管理指挥中心的照明应分区控制,并应满足表 16.4.7 要求。

表 16.4.7 安全管理指挥中心室内照明

序号	使用场所	照度要求 lx	控制要求	备注
1	操作台	≥400	单独控制	700mm 高处水平照明,遮光角>40°
2	非发光全厂报警信息图形显示终端	≥500	单独控制	垂直照明均匀度<50 lx,遮光角>60°
	发光全厂报警信息图形显示终端	≥100		—

表 16.4.7 安全管理指挥中心室内照明（续）

序号	使用场所	照度要求 lx	控制要求	备注
3	休息区	≥200	单独控制	—
4	其他区域	≥150	单独控制	—

16.5 电源供电

安全管控指挥系统应由交流 220V 电源供电，并应配备备用电源系统，供电电源应由就地供电柜（箱）提供，并应符合本规范 23.1.3 的规定，后备时间应大于或等于 3h。

17 企业消防站

17.1 一般规定

17.1.1 企业主管消防站应设置消防通信指挥室，其他消防站应设置消防通信值班室。当企业未设置全厂消防监控中心时，火灾受警与消防指挥功能可由消防通信指挥室承担。

17.1.2 企业消防站电信设施配置宜满足表 17.1.2 要求。

表 17.1.2 消防站电信设施配置

序号	房间名称	电信设施配置	备注
1	站长办公室	火警广播扬声器、厂行政电话、厂调度电话、广播电视端口、工厂信息系统网端口	火警广播扬声器设置在房门内上方，室内火警电铃声压≥70dB
2	办公室	火警广播扬声器、厂行政电话、广播电视端口、工厂信息系统网端口	火警广播扬声器设置在房门内上方，室内火警电铃声压≥70dB
3	会议室	火警广播扬声器、厂行政电话、广播电视端口、工厂信息系统网端口	火警广播扬声器设置在房门内上方，室内火警电铃声压≥70dB
4	文化活动室	火警广播扬声器、厂行政电话、广播电视端口、工厂信息系统网端口	室内火警电铃声压≥70dB
5	体育活动室	火警广播扬声器、广播电视端口	室内火警电铃声压≥70dB
6	宿舍	火警广播扬声器、厂行政电话、广播电视端口、工厂信息系统网端口	火警广播扬声器设置在房门内上方，室内火警电铃声压≥70dB
7	洗漱室	火警广播扬声器	室内火警电铃声压≥70dB
8	浴室	—	室内火警电铃声压≥70dB
9	消防车库	火警广播扬声器、火警电铃	—
10	消防车维修库	火警广播扬声器	火警电铃声压≥70dB
11	其他辅助房间	—	室内火警电铃声压≥70dB
12	走廊、楼梯间	火警广播扬声器、火警电铃	—
13	车库前广场	电铃	—
14	室外训练场	火警广播扬声器、火警电铃	场区内火警广播扬声器及火警电铃声压≥70dB
15	室外运动场	火警广播扬声器、火警电铃	—

注：备注中声压值可以通过其他场所的设备实现，当不能达到要求时可采用增设设备方式实现。

17.1.3 消防车库的车位前应设置出车声光警示装置。

17.2 消防通信指挥室和消防通信值班室

17.2.1 消防通信指挥室宜具备下列功能及设施：

- a) 应设置厂行政电话机、厂调度电话机、全厂消防监控中心火灾电话报警设施电话专用号的监听电话。当企业未设全厂消防监控中心时，应设置火灾电话报警系统的受警指挥终端；
- b) 应有与其他消防站联系的直通电话；
- c) 应有无线通信移动终端；
- d) 应设置消防控制中心图形显示装置；
- e) 应设置启动本站火警电铃的设施；
- f) 应设置启动和实施本站火警广播的装置；
- g) 应有记录所有语音通话与指令内容和起止时间的功能；
- h) 应设置电视监视系统的壁挂式视频显示屏，视频显示屏应有火灾联动监视功能；
- i) 宜有工厂信息系统客户端。

17.2.2 消防通信值班室应依照消防通信指挥室指令备勤，通信值班室应具备下列功能及设施：

- a) 应设置厂行政电话机、厂调度电话机、与全厂消防监控中心和消防通信指挥室的直通电话机；
- b) 应设置无线通信移动终端；
- c) 应设置火灾自动报警系统的报警显示设备；
- d) 应设置启动本站火警电铃的设施；
- e) 应设置启动和实施本站火警广播的装置；
- f) 应设置电视监视系统的台式视频显示终端，视频显示终端应有火灾联动监视功能；
- g) 宜有工厂信息系统客户端。

17.2.3 消防通信指挥室及消防通信值班室宜设置在消防车库旁，并应留有消防车库的观察窗。

17.2.4 消防通信指挥室和消防通信值班室的配置应符合下列规定：

- a) 消防通信指挥室应设置独立的操作室和机柜室，消防通信值班室宜设置有独立的操作室和机柜室，消防通信指挥室和消防通信值班室的机柜室应设置在操作室旁；
- b) 消防通信指挥室的操作室应设置双座席操作台，操作台前后深宜大于 1m，操作台前距墙宜大于 2m，操作台后距墙宜大于 3m，操作台两侧宜留有不小于 1m 的通道。消防通信值班室应设置操作台，操作台前后及两侧应留有便于操作与维护的间距；
- c) 消防通信指挥室的壁挂式视频显示屏应设置在操作台正前方墙壁上，视频显示屏的画面宜能进行多画面显示；
- d) 消防通信指挥室宜设置壁挂式火灾报警与消防设施信息显示屏，火灾报警与消防设施信息显示屏宜显示日期、时间、实时气象等信息；
- e) 操作台照明和其他照明应分开控制，照明不应影响显示屏使用。消防通信指挥室和消防通信值班室照明应符合表 17.2.4 规定。

表 17.2.4 消防通信指挥室和消防通信值班室照明

序号	使用场所	照度要求 lx	控制开关	备注
1	操作台	≥300	单独控制	700mm 高处水平照明，遮光角>40°
2	其他区域	≥150	单独控制	

17.3 电源供电

消防通信指挥室和消防通信值班室及配套的机柜室应统一设置就地电信配电箱（柜）并配备备用电源，各系统设备应由配电箱（柜）供电。供电电源及备用电源系统应符合本规范 23.1.3 的规定，后备时间应大于或等于 3h。

18 安全保卫中心

18.1 一般规定

18.1.1 全厂宜设置安全保卫中心，安全保卫中心不应设在生产操作建筑内。

18.1.2 当安全保卫中心的设备机柜超过两台时应分别设置操作室和机柜室，机柜室应设置在操作室旁。

18.1.3 安全保卫中心的电视监视系统应采用全厂统一的电视监视系统，并应与门禁控制系统和入侵和紧急报警系统联动。

18.1.4 安全保卫中心应具备下列功能：

- a) 通过电视监视系统对全厂进行视频安全监管；
- b) 通过火灾自动报警系统监视全厂火情；
- c) 通过门禁系统对进出厂人员进行监管；
- d) 通过入侵和紧急报警系统报警对治安反恐进行监管；
- e) 组织安全保卫人员巡逻查寻；
- f) 通过有/无线通信系统指挥调动安全保卫人员；
- g) 实施外来人员的技术管理。

18.1.5 安全保卫中心的照明应将操作台照明和其他照明分开设置，并使室内照明不应影响图形显示屏的使用。

18.2 操作室

18.2.1 安全保卫中心的操作室宜设置操作台，操作台前后深宜大于 1m，操作台前距墙应大于 1.2m，操作台后距墙应大于 3m，操作台两侧宜留有不小于 1m 的通道。

18.2.2 操作台正前方墙上宜设置图形显示屏，图形显示屏主要显示入侵和紧急报警系统和门禁控制系统的报警信息，电视监视图像，还可根据需求显示电视监视视频图像、日期、时间、警示语等。

18.2.3 安全保卫中心应配置下列设备：

- a) 电视监视系统监视器；
- b) 消防控制中心图形显示装置或其他显示设备；
- c) 门禁控制系统报警及管理终端；
- d) 入侵和紧急报警系统报警及管理终端；
- e) 电子巡查系统管理终端和信息转换装置；
- f) 无线通信移动终端；
- g) 行政电话机、调度电话机；
- h) 工厂信息系统客户端；
- i) 人员出入证件管理和必要的培训设备。

18.2.4 安全保卫中心的照明应符合本规范表 17.2.4 的规定。

18.3 电源供电

安全保卫中心应设置电信专业电源供电箱并配备备用电源，供电电源及备用电源系统应符合本规范 23.1.3 的规定，后备时间应大于或等于 0.5h。

19 长输管道站场

19.1 一般规定

19.1.1 企业内长输管道站场（以下简称站场）的电信系统应与企业电信系统统一规划与设计，并应满足所在企业与管输企业的功能和管理要求。

19.1.2 站场电信系统应与企业电信系统连通，并应共享下列信息：

- a) 企业调度（行政）电话的通信；
- b) 站场的入侵报警信号；
- c) 站场的火灾报警信号；
- d) 站场的有毒有害气体泄漏报警信号；
- e) 接受企业门禁系统的控制，并发送反馈信号；
- f) 站场的电视监视图像信息，并接受企业电视监视系统控制信号；
- g) 接收企业的应急广播信息。

19.2 光传输系统

19.2.1 系统的传输容量应根据远期规划和近期需求统一考虑。站场间的信息传输不应影响企业对信息传输要求，且传输的容量宜大于近期信息传输容量的 2 倍。

19.2.2 企业内站场与外部管输管道间的通信线路宜选用光纤线缆。下列情况之一时与外部管输管道通信宜选用光传输设备：

- a) 传输多种不同接口的数据或大容量高速率数据；
- b) 位于光传输系统两个节点之间，作为光传输的一个节点时。

19.2.3 企业内站场作为管道中的一个节点，光传输设备应与管线设备技术指标统一。

19.2.4 站场光传输设备应与管输企业光传输统一时钟。

19.2.5 不同品牌设备组成的传输系统之间，应由 STM-N 光口进行互连，互联光接口的应用代码应统一。

19.3 光传输系统配套

19.3.1 光传输设备宜与其他通信设备合用机房。

19.3.2 光传输设备机柜应安装在独立机柜内，应为后续工程扩展留有空间，且应满足本规范第 20 章的规定。

19.3.3 光传输设备应采用直流-48V 供电，其输入电压允许变动范围为-40V~-57V，站场内电信系统的供电及备用电源设计应符合 GB 50253—2014 中 6.7 的规定。

19.4 接口

站场的接口设备应满足长输管线电信系统的要求，与企业内电信系统的连接宜设置独立的接口设备。

20 电信机柜间、机柜及设备箱

20.1 一般规定

20.1.1 企业应设全厂性电信机柜间，电信各系统的核心控制设备宜布置在全厂性电信机柜间内。当现场控制及传输设备较多且集中时，可设置区域性电信机柜间或与其他系统合用机柜间。当采用合用机柜间方式时，机柜间应满足电信设备技术要求。

20.1.2 电信机柜布置应根据电信系统的结构进行规划和设计，机柜应按各系统集中布置，并宜便于接线排列布置。无线通信系统设备机柜应布置在机柜间的一侧。

20.1.3 设计应明确安装在电信机柜及设备箱内的设备。

20.1.4 单台电信机柜的发热量不宜大于 6kW。

20.2 电信机柜间

20.2.1 全厂性电信机柜间的电信设备宜按电信系统独立设置机柜。

20.2.2 需要维护的机柜间布置应符合下列规定：

- a) 机柜（架）正面的间距不宜小于 1.5m，当两排机柜正面相对时，间距不宜小于 1.6m；
- b) 机柜的背面间距不宜小于 1.0m；
- c) 操作台的正面与机柜的间距不宜小于 1.6m；
- d) 当成排布置机柜长度超过 6.0m 时，机柜两侧应留有通道，并应保证其中一侧通道宽度大于或等于 1.5m；
- e) 机柜间应预留机柜总数量 30%以上机柜面积；
- f) 机柜间宜统一配置机柜型号，机柜的宽度、高度、颜色宜保持一致。

20.2.3 维护工作少且安装空间受限的区域性机柜间及与其他专业（系统）合用机柜间布置应符合下列规定：

- a) 机柜间正面的间距不宜小于 1.2m；
- b) 机柜背面的间距不宜小于 0.8m；
- c) 当机柜一侧靠墙安装时，另一侧的间距不宜小于 1.2m；
- d) 机柜间应根据企业发展预期预留机柜面积；
- e) 宜统一配置机柜型号，机柜的宽度、高度、颜色宜保持一致。

20.2.4 全厂性电信机柜间应设置防静电活动地板，且宜采用机柜下进线方式。地板下线缆敷设应采用电缆槽布线方式，电缆槽的布置应与机柜排列顺序走向一致，平行敷设的电缆槽间应设置连通电缆槽。电缆槽应留有备用线缆敷设余量，并宜按电压等级分类设置隔板。全厂性电信机柜间活动地板的设置应符合下列规定：

- a) 活动地板距基础地面间距宜为 0.6m；
- b) 活动地板应有防静电、防水和阻燃性能；
- c) 活动地板的表面电阻或体积电阻值应为 $2.5 \times 10^4 \Omega \sim 1.0 \times 10^9 \Omega$ ；
- d) 活动地板下的基础地面应涂刷不起灰尘的建筑涂料。

20.2.5 区域电信机柜间可设置防静电活动地板并采用机柜下进线方式，地板距基础地面高度不应小于 0.3m，地板的其他技术指标应满足本规范 20.2.4 的要求。

20.2.6 电信机柜间室内净高应大于或等于 3.0m，地面荷载应为 $5.0 \text{kN/m}^2 \sim 7.5 \text{kN/m}^2$ 。

20.2.7 全厂性电信机柜间应设置光纤进线机柜，并应明确接线端子与内外线光纤编号。

20.2.8 全厂性电信机柜间距地面 0.8m 处工作面的照度宜为 400lx～500lx。

20.2.9 机柜间的温度和相对湿度控制应满足下列要求：

- a) 机柜间的温度控制范围宜为 $16^\circ\text{C} \sim 26^\circ\text{C}$ ；
- b) 全厂性机柜间的相对湿度范围应控制在 40%～60%；
- c) 全厂性机柜间总发热量大于 50kW 或机柜间单台机柜发热量大于 4kW 时，宜采用活动地板下

送风（上回风）、行间制冷空调前送风（后回风）等方式。

20.2.10 全厂性电信机柜间应采用空气调节装置供暖，区域电信机柜间宜采用空气调节装置供暖，当区域电信机柜间采用热水供暖时，供暖水管道应焊接。

20.2.11 电信机柜间的空气中灰尘粒径和有害物质最高允许浓度应符合 SH/T 3006 的规定。

20.2.12 全厂性电信机柜间宜设置门禁系统。

20.2.13 全厂性电信机柜间内应设置配电柜（盘）统一配电，供配电的设计应符合本规范第 23 章规定。当用电设备数量较少时，可采用壁挂式配电盘配电；仅有单台机柜时，可在柜内设置隔离的区域配电。

20.2.14 电信机柜间配电柜（盘）的容量应大于用电设备全部额定容量的总和，并预留 20% 的备用回路。具有二次配电的各电信系统应由机柜间配电柜（盘）的独立开关供电，并由各系统二次分配至设备。

20.2.15 电信机柜间应设置工作接地和保护接地汇流排，接地系统的设置应符合本规范 22.6 的规定。

20.2.16 电信机柜间的电磁场环境应符合 GB 8702 的规定和电信设备对电场、磁场、电磁场的场量限值要求。

20.3 电信机柜

20.3.1 机柜内安装的设备应留有 20% 的余量，机柜的设计应包括柜内设备布置和进出线端子的设计。

20.3.2 当机柜安装有用电设备时，机柜应设置电源分配设施和电源指示灯，柜内设备的电源配线应采用接线端子压接连接方式。机柜设备布置应进行气流组织设计，机柜宜设置风扇和风扇温控器。

20.3.3 引入机柜的电源线缆和机柜内的金属线缆应采用铜芯线缆，电源线的导线截面应满足设备长期允许载流量的 1.25 倍，且线缆芯线截面不应小于 2.5mm^2 。

20.3.4 机柜内设备的指示灯和显示界面应安装在机柜正面侧，且正面侧柜门应采用透明材质，门内的剩余空间应用盲板等进行封堵，并保持与设备前侧的颜色协调一致。

20.3.5 机柜正面应标注所属系统名称和设备编号。

20.3.6 机柜应安装在槽钢制成的支座上，相邻机柜之间宜采用侧板隔离。

20.3.7 机柜应设置进线端子和排接线端子，应设置标牌和编号，并按电压等级用不同颜色区分，本质安全电路接线端子宜采用蓝色，小于或等于 24V 线路接线端子宜采用灰色，大于 24V 电源线路接线端子宜采用黄色并配备盖板，不同电压等级的接线端子应间隔两个空接线端子。机柜内应贴附设备或接线端子接线图。

20.3.8 机柜内布线应布放在水平、垂直布线槽内。柜内端子连接线缆应有防松动措施或采用防松动插座，多芯线缆的终端应采取终端芯套保护措施。

20.3.9 机柜内不宜有独立设置的电气元器件和线路板，电气元器件和线路板应安装在具有与使用环境相符的箱（壳）体内，并通过接线端子或插座与系统相连。

20.3.10 有腐蚀性气体的装置内机柜室的设备及配件均应采用防腐型。

20.3.11 机柜内的线路连接应采用端子或接插件方式，并应在明显位置标出名称或编号。

20.4 电信设备箱

20.4.1 电信设备箱的设计应满足设备使用技术条件，并应满足应用环境的防爆等级、防护等级、防腐和强度要求。设备箱应包括箱体进出线端子的设计，并应在设备箱门内侧贴附设备接线图和接线端子排图。

20.4.2 电信设备箱体的颜色应满足本系统的颜色要求，并与布置场所的颜色协调一致，箱体上应标注所属系统名称和设备编号。

20.4.3 电信设备箱应设置设备安装背板，室外安装的设备箱宜采用下进线方式。

20.4.4 设备箱内不同电压等级电气元器件宜分开设置，电压 220V 等级电气元器件应与电压小于或等于 24V 等级电气元器件保留大于 100mm 间距或用金属隔板分隔，本安防爆关联设备应设置在用金属隔

板分隔成的区域内。

20.4.5 用于接线的设备箱内应设置接线端子排，接线端子应按照电压等级分段安装在导轨（支架）上，接线端子的设置应满足本规范 20.3.7 的要求，线路连接组件应满足本规范 20.3.7 和 20.3.11 的要求。本质安全电路的接线端子宜设置在用金属隔板分隔成的本质安全电路腔体内。设备箱应设置保护接地端子并做保护接地。

21 电信线路

21.1 一般规定

21.1.1 全厂电信线路设计应根据电信系统的应用及安全需要采用适宜的敷设方式。

21.1.2 电信线路宜采用直埋敷设、电信管道敷设、电缆桥架敷设、穿钢管沿构筑物架空敷设、隧道及管道敷设、电缆沟敷设、穿钢管暗配线敷设等方式，企业内不应采用架空杆路敷设方式。

21.1.3 罐组防火堤内敷设的电缆应采用直埋或充砂电缆沟敷设方式。火灾和事故工况下需正常使用设备的控制、电源线缆及各系统的干线电缆应采用电信管道、充砂电缆沟或直埋等地下敷设方式，地下敷设方式的引上段应进行耐火和抗爆冲击防护处理。

21.1.4 电信线路在下列场所应做密闭隔离，并在线缆穿越抗爆建筑的抗爆结构处，密闭隔离的整体强度应与抗爆结构强度保持一致：

- a) 隔爆线路跨越爆炸性气体环境不同危险区划分的分界处；
- b) 线缆由室外引入室内处；
- c) 爆炸性气体环境危险区域界外 15m 内人（手）孔内的所有管道（孔），密闭隔离位置在被隔离管段的高侧；
- d) 电信管道跨越生产区与公用和辅助生产区、生产管理区段的临近生产区管段，电信管道跨越公用和辅助生产区与生产管理区段的临近公用和辅助生产区管段，密闭隔离位置同 c)；

21.1.5 电信管道的人（手）孔不应采用充砂密闭隔离方式。

21.1.6 电缆、光缆的芯数不应大于配线架或接线端子的数量，所有线芯应接入端子，并应在端子上进行标注。

21.1.7 电缆路由的选择应满足下列要求：

- a) 选择最短直线的路由，便于施工及维护；
- b) 避开易使电缆损伤、腐蚀、受热的地方，减少与其他管线及障碍物的交叉跨越；
- c) 避开厂区预留发展地或规划未定的场所。

21.1.8 当线缆敷设无法避免外来机械损伤、腐蚀或化学影响时，线缆及其附件应有敷设与安装的保护措施。

21.1.9 电信电缆不应穿越与其无关的装置或单元。

21.1.10 移动线缆敷设应有保护措施，线缆宜安装布置在拖链内且与拖链固定。

21.1.11 企业内综合布线系统设计应符合 GB/T 50609 和 GB 50311 的规定。

21.2 线缆选择

21.2.1 电信线缆结构及规格的选择应符合设备工作原理及信号传输技术指标的要求，同时应满足敷设环境和机械强度的要求。

21.2.2 金属线缆应采用铜导体和铜屏蔽层。

21.2.3 爆炸危险环境中使用的移动线缆的选择应符合 GB 50058 爆炸性环境电缆和导线的选择的规定。

21.2.4 多芯电缆的芯线宜有颜色区分，本质安全防爆设备使用的低分布参数电缆外护套宜为蓝色。

21.2.5 电话配线用市话电缆宜采用铜芯实心聚烯烃绝缘（填充式）挡潮层聚乙烯护套市内通信电缆，非阻燃型市话电缆不宜在生产区架空使用。

21.2.6 电缆应根据敷设方式和用途选择电缆的防护，线缆敷设与防护应满足表 21.2.6 的要求。

表 21.2.6 线缆敷设与防护

线缆类型	线缆敷设方式																							
	直埋敷设			电信管道敷设			电缆桥架敷设			穿钢管暗配敷设			穿钢管明配敷设			沿建（构）筑物明配敷设			海底（水下）敷设			移动敷设		
	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所			
	线缆使用环境															爆炸危险场所	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所	普通场所	火灾危险场所	爆炸危险场所		
非铠装电缆	×	×	×	√	√	△ ^a	√	△ ^c	△ ^c	√	√	√ ^b	√	√	√	△ ^c	×	√ ^b	×	×	×	△ ^d	×	×
单层钢带铠装电缆	√	√	√	√	√	△ ^a	√	△ ^c	△ ^c	△	△	△ ^b	△	△	△	√	△ ^e	√	×	×	×	×	×	×
双层钢带铠装电缆	√	√	√	△	△	△ ^a	√	△ ^e	△ ^e	×	×	×	×	×	×	√	△ ^e	√	×	×	×	×	×	×
单层钢丝铠装电缆	√	√	√	√	√	△ ^a	√	△ ^c	△ ^c	△	△	△ ^b	△	△	△	√	△ ^e	√	×	×	×	√	√	√
双层钢丝铠装电缆	√	√	√	△	△	△ ^a	√	△ ^c	△ ^c	×	×	×	×	×	×	√	△ ^e	√	√	√	√	△	△	△

注：√可以采用；△慎用；×不可采用。

^a 爆炸性气体环境危险区范围内不允许设置人（手）孔。

^b 仅可用于本质安全系统的线路。

^c 需保证无机械损伤。

^d 在限定条件下慎用。

^e 非消防类和不会造成安全隐患的线路。

21.2.7 爆炸危险区域内应按 GB 50058 的要求选择线缆，隔爆防爆设备的连接线缆应采用电缆，本质安全防爆设备与关联设备间的连接线缆应采用低分布参数电缆，并应符合本安防爆关联设备与所连接本安设备及电缆的限值。

21.2.8 火灾危险场所使用的线缆应满足表 21.2.8 的要求，当一段线缆有两种敷设方式时应按表 21.2.8 中最不利的方式选择线缆。

表 21.2.8 线缆使用环境与阻燃和防火

线路类型	电缆敷设方式					
	室内暗配管敷设线缆	明配管敷设导线	明配管敷设电缆	明敷设电缆	直埋敷设电缆	电信管道敷设电缆
普通线路	—	Z	Z	Z	—	—
报警信号线路	Z	Z ^a	Z ^a	N	—	Z

表 21.2.8 线缆使用环境与阻燃和防火（续）

线路类型	线缆敷设方式					
	室内暗配管 敷设线缆	明配管敷设 导线	明配管敷设 电缆	明敷设电缆	直埋敷设 电缆	电信管道 敷设电缆
重要设备非控制信号线路	Z	Z ^a	Z ^a	×	—	Z
重要设备控制与供电线路	Z ^b	×	NS ^a	MI	—	Z
注 1：不包括同一机柜间内的机柜之间和柜内线路。						
注 2：—表示不要求；×表示不应使用；Z 表示阻燃；N 表示耐火；NS 表示耐火加喷水；MI 表示矿物绝缘类不燃性电缆。						
^a 明配管敷设线路为全程穿钢管敷设。						
^b 重要设备控制与供电线路应采用电缆连接。						

21.2.9 两设备之间的线缆不宜有接续点，当距离较长确需接续时，应采用专用配套接续件或接线箱进行接续，配套接续件和接线箱应满足使用环境的防护等级要求，线缆的接线箱应设置在桥架外或电信管道人（手）孔等方便安装维护的位置。

21.2.10 在相同技术条件下信号传输线缆宜优先选择光纤传输方式。

21.2.11 在人员集中的建筑物内根据需要可选择无卤低烟线缆。

21.2.12 长距离传输线缆应选择符合要求的线缆或传输方式，并应合理选择路由。

21.3 系统配线

21.3.1 一般规定

21.3.1.1 电信线路设计应根据用户性质、各生产管理区域划分、用户分布密度和维护便利等因素确定配线区和配线方式。

21.3.1.2 各电信系统的配线网络宜各自独立，不应在同一芯线（线对）中复用传输不同电信系统的信息。

21.3.2 电话系统配线

21.3.2.1 行政电话与调度电话应共用电话配线系统，电话配线系统线路应按直接配线方式或复接配线方式或交接配线方式及三种配线方式的混合方式设置。当厂区较大，用户较分散，要求线路网有较大灵活性和有迂回路由且较经济时，宜以交接配线方式为主；厂区较小或电话站附近用户的配线宜采用直接配线方式；用户安装地点不确定或变化较频繁时，宜采用复接配线方式。

21.3.2.2 电话配线系统应根据近期用户数及电缆芯线使用率确定电缆容量，电缆芯线使用率应符合下列规定，并按式（21.3.2.2）计算：

- a) 电话站至交接箱的主干电缆应大于或等于 85%；
- b) 电话站或交接箱引出的直接配线电缆宜大于或等于 70%；
- c) 电话站或交接箱引出的复接配线电缆宜大于或等于 80%。

$$\text{电缆芯线使用率} = \frac{\text{占用电缆线对的近期用户数与预留数之和}}{\text{电缆标称容量}} \times 100\% \quad \dots\dots (21.3.2.2)$$

21.3.2.3 电缆交接箱宜设置在本区域电话用户的负荷中心，且应设置在非爆炸危险及腐蚀环境和没有震动的场所，电缆交接箱宜安装在室内环境。

21.3.2.4 电缆交接箱的容量应大于或等于引入干线电缆标称容量的 3 倍，且应大于或等于引入的干线电缆与引出的配线电缆、联络电缆、预留电缆标称容量的总和。

21.3.2.5 当爆炸危险环境需要设置电缆分线盒时，宜采用隔爆型电缆分线箱。

21.3.2.6 电缆分线箱的容量应大于或等于引入电缆的对数，且应大于或等于连接电话用户端口的数量。电缆分线箱应留有引入电缆的盘留空间，当在电缆分线箱内进行电缆分歧时，应留有电缆分歧空间。

21.3.2.7 同一条配线电缆线路的复接次数不应大于3处。

21.3.2.8 壁嵌式电缆分线箱底距离室内地坪宜为0.5m。明装壁挂式电缆分线箱底距离地坪不宜小于1.7m，且宜采用下进线方式。

21.3.3 扩音对讲系统及广播系统配线

21.3.3.1 扩音对讲系统及广播系统配线应统一设计，广播系统配线宜包括应急广播系统及公共广播系统的配线。

21.3.3.2 应急广播系统的配线系统应符合GB 50116和GB 16806的规定，装置及单元外区域的广播系统主干线路应按本规范21.2.8中规定的重要设备选用电缆。

21.3.3.3 应急广播系统和扩音对讲系统的线路在露天装置区内和厂房内可采用电缆桥架内或穿钢管架空敷设方式，在装置和单元外露天区域宜采用直埋、管道和充砂电缆沟敷设方式，在非爆炸危险场所的非厂房类建筑物内宜采用穿钢管沿墙或地坪下暗配线敷设方式。

21.3.4 电视监视系统配线

21.3.4.1 电视监视系统传输应采用满足视频信息技术指标的专用网络传输。当传输距离过长时，可通过光纤传输。

21.3.4.2 分散布置型控制管理系统设备设置在不同建筑物内时，应采用光纤连接。

21.3.4.3 连接摄像机的配线应符合下列要求：

- a) 模拟电视系统从发送端到接收端之间的电视基带信号传输净衰耗不应大于3dB；
- b) 数字电视系统中铜芯电缆传输图像的单段长度不宜大于100m；
- c) 光视频综合缆应为软纤芯，且应满足电源压降的要求。

21.3.4.4 电视监视系统应采用独立的传输网络。

21.3.4.5 固定安装的摄像机不宜采用无线传输方式。

21.3.4.6 电视监视系统干线电缆宜采用直埋、管道和充砂电缆沟敷设方式，当配线电缆架空穿越爆炸和火灾危险场所时，可在采取应对保护措施后穿钢管敷设或采用阻燃电缆在电缆桥架内敷设。

21.3.5 火灾报警系统配线

21.3.5.1 火灾报警系统的配线应满足设备对信号的工作要求及敷设方式，且不受异常工况对工作时段的影响。

21.3.5.2 线缆的电压等级和线芯截面选择应符合GB 50116—2013中11.1.1和11.1.2的规定。

21.3.5.3 火灾自动报警系统在建筑物内的线缆敷设应符合GB 50116—2013中11.2的规定。

21.3.5.4 火灾自动报警系统的系统总线不应进入有电磁干扰环境，当该区域需要设置火灾自动报警设备时宜采用多线连接方式。

21.3.5.5 火灾自动报警系统线路的接续应采用接线端子接续方式，设置在现场的接线端子应安装在满足现场环境要求的箱（盒）内，接线箱（盒）应符合表21.3.5.5的规定。

表 21.3.5.5 接线箱（盒）

线路类型及箱（盒） 安装方式	报警信号线路			重要设备线路		
	壁挂式箱体	壁嵌式箱体	地下埋设箱体	壁挂式箱体	壁嵌式箱体	地下埋设箱体
接线端子	阻燃型	阻燃型	—	耐火型	耐火型	耐火型
箱体外涂层	普通型 防火涂料	—	—	膨胀型 防火涂料	—	—

21.4 直埋敷设电缆

21.4.1 下列情况宜采用直埋电缆：

- 在防火防爆区域对线路安全有要求的区段；
- 厂区规划要求管线隐蔽、美观，且电缆数量较少；
- 土壤中没有化学腐蚀或杂散电流腐蚀的场所；
- 地质条件稳定的区域。

21.4.2 直埋电缆的埋深应符合表 21.4.2 的规定。

表 21.4.2 直埋电缆埋深

电缆敷设的地段	土质情况	埋设深度
		m
企业及生活区	一般土壤	0.7
企业及生活区以外的郊区	一般土壤	1.2
企业及生活区	有岩石时	0.5
企业及生活区或以外的郊区	有冰冻层时	敷设在冰冻层下或采用钢丝铠装电缆按一般土壤土质情况的埋设深度敷设

21.4.3 直埋电缆上下应铺细砂或细土，电缆上部应覆盖红砖或混凝土板。

21.4.4 直埋电缆与其他地上或地下管线和建筑物的最小净距应符合表 21.4.4 的规定。

表 21.4.4 直埋电缆与其他地上或地下管线和建筑物的最小净距

地上或地下管线、设备或建筑物名称		最小净距	
		m	
		平行	交越
给水管	直径为 300mm 以下	0.5	0.5
	直径为 300mm~500mm	1.0	0.5
	直径为 500mm 及以上	1.5	0.5
排水管、含油管道		1.0	0.5
排水沟		0.8	0.5
热力管		2.0	0.5
可燃气体及易燃气体管道	压力 \leq 300kPa（压力 \leq 3kg/cm ² ）	1.0	0.5 ^b
	300kPa<压力 \leq 800kPa（3kg/cm ² <压力 \leq 8kg/cm ² ）	2.0	0.5 ^b
电信电缆管道		0.75	0.25
房屋建筑红线（或基础）		1.0	—

表 21.4.4 直埋电缆与其他地上或地下管线和建筑物的最小净距（续）

地上或地下管线、设备或建筑物名称		最小净距	
		m	
		平行	交越
房屋建筑的散水边缘		0.6	—
控制（弱电）电缆		—	0.5
电力电缆 35kV 以下	10kV 及以下	0.1	0.5
	10kV 以上	0.25	0.5
压缩空气管道 ^a		1.0	0.5（0.25）
人行道、车行道或绿化地带的边石		1.0	—
公路		1.5	1.0 ^b
铁路路轨		3.0	1.0 ^b
电气化铁路路轨	交流	3.0	1.0 ^b
	直流	10.0	1.0 ^b
^a 如直埋电缆按表中最小水平净距布置困难时，经采取防护措施后，可适当缩小其净距。在交越时的最小净距栏中，括号内的数值是直埋电缆与压缩空气管交越处 1m 范围内，直埋电缆采用管子或隔板保护时的净距。 ^b 当电力电缆采取穿管保护时，其净距可减为 0.15m。 ^c 在交越处如可燃气体及易燃气体的接口，直埋电缆宜增加 50% 的净距。			

21.4.5 与其他管线交叉时，应穿保护管保护，保护管应超出交叉点两侧各 1.0m；与铁路或道路等交叉时，保护管应超出路基面宽各 1.0m 或排水沟外 0.5m。直埋电缆与管线、铁路道路交叉点处宜预留备用管孔。

21.4.6 地下电缆沿建（构）筑物引上时，应采用钢管保护，其保护长度、地上部分不宜小于 2.0m，地下部分不宜小于 0.3m。

21.4.7 电缆线路在下列地点应设电缆方位标志或标志桩：

- a) 电缆在直线路由的段落，每隔 50m~100m 处；
- b) 与其他管线交叉处；
- c) 穿越铁路、道路等处的两侧；
- d) 电缆的接续点、转弯点、分歧点处；
- e) 引入建筑物处。

21.5 管道敷设电缆

21.5.1 全厂电信管道应统一规划，电信管道包括主干管道、支线管道。全厂电信管道敷设的电缆应包括信息传输电缆、控制电缆、光缆与 220V 及以下的电信电缆。

21.5.2 电信管道宜按下列要求确定路由及位置：

- a) 设置在道路旁靠近用户负荷一侧；
- b) 避开爆炸危险环境、电蚀和化学腐蚀区域；
- c) 地质条件稳定的区域。

21.5.3 全厂电信线路在下列情况下宜采用电信管道敷设电缆：

- a) 厂区内要求隐蔽、美观、安全的区域；
- b) 多条电信和信息线路在同一路由敷设区域；

c) 通过火灾与爆炸危险环境区段，且要求在可控的应急工况下使用设备的配线电缆。

21.5.4 管孔数宜按远期电缆根数及备用孔数确定，主干电信管道的电缆数量宜小于 150 根，当电信电缆数量较多时宜分不同路由设置两条以上主干电信管道。

21.5.5 电信管道人（手）孔尺寸及电缆数量应符合 GB 50373 的规定。

21.5.6 一个管孔应穿一根电（光）缆，管道管孔内径不应小于电（光）缆外径的 1.25 倍，管道的管孔内电（光）缆不应有接头，电（光）缆的接续设备及分歧应设置在人（手）孔内。电缆管道管材宜选用多孔塑料管。

21.5.7 电信管道内宜采用非铠装电缆，每段电缆均应有电缆盘留，当电缆在管道内敷设距离较长时，每 200m 管道宜增加一处电缆盘留。

21.5.8 电信管道人手孔设置应满足下列原则：

- a) 人孔的净高宜为 1.8m~2.5m；
- b) 人孔井口净高度大于 0.8m 时，井口宜设内爬梯；
- c) 手孔井口高度宜小于或等于 0.4m。

21.5.9 管道进入人孔时管道顶距人孔上覆板底的距离宜大于 300mm，管道底距人孔内底的距离宜大于 400mm。

21.5.10 电信管道人（手）孔侧壁应设置电缆托架，通过人（手）孔的电缆应固定在电缆托架上，人孔内安装的分线设备应固定在侧壁上。

21.5.11 管道与其他地下管线及建构筑物最小净距应符合表 21.5.11 的规定。

表 21.5.11 电信电缆管道与其他地下管线及建筑物间的最小净距

其他地下管线及建筑物名称		平行净距 m	交叉净距 m
给水管	直径为 300mm 以下	0.5	0.15
	直径为 300mm~500mm	1.0	
	直径为 500mm 以上	1.5	
排水管		1.0 ^a	0.15 ^b
热力管		1.0	0.25
可燃气体及易 燃气体管道	压力≤300kPa（压力≤3kg/cm ² ）	1.0	0.15 ^c
	300kPa<压力≤800kPa（3kg/cm ² <压力≤8kg/cm ² ）	2.0	
电力电缆	10kV 及以下	0.5	0.50 ^d
	10kV 以上	2.0	0.50 ^d
	电力电缆沟	1.0	0.15
其他通信电缆		0.75	0.25
绿化	乔木	1.5	—
	灌木	1.0	
地上杆柱		0.5~1.0	—
道路边石		1.0	—
房屋建筑红线（或基础）		1.5	—
铁路路轨		3.0	1.5

表 21.5.11 电信电缆管道与其他地下管线及建筑物间的最小净距（续）

其他地下管线及建筑物名称		平行净距 m	交叉净距 m
电气化铁路路轨	交流	3.0	1.0
	直流	10.0	1.0

^a 主干排水管后敷设时，其施工沟边与电信电缆管道间的水平净距不宜小于 1.5m。
^b 当电信电缆管道在排水管下部穿越时，净距不宜小于 0.4m，电信电缆管道应做包封，包封长度自排水管两侧应加长 2m。
^c 在交越处 2m 范围内，煤气管不应做接合装置及附属设备，当上述情况不能避免时，电信电缆管道应做包封 2m。
^d 当电力电缆加保护管时，净间距可减至 0.15m。

21.5.12 电信管道在穿越人行道、车行道时最小允许埋深不应低于表 21.5.12 的规定值。

表 21.5.12 管道的最小允许埋深

管材种类	管顶至路面的最小隔距 m	
	人行道或绿化地带	车行道
塑料管	0.7	0.8
钢管	0.5	0.6

21.5.13 每段管道坡度宜为 0.3%~0.4%，最小不应低于 0.25%，人孔内两侧管孔相对高差不宜大于 1.0m。

21.5.14 厂生产区的电信管道宜采用多孔塑料管，多孔塑料管道的最大段长宜小于 200m，在厂区外敷设的光缆宜采用硅芯塑料管道，硅芯塑料管道最大段长宜小于 2000m。

21.5.15 塑料管道宜采用混凝土基础，并宜采用混凝土包封保护。

21.5.16 人（手）孔位置的选择，应满足下列要求：

- 应设置在管道交叉与转折点、管道标高调整点、电缆分歧点、电缆引出管道的汇接点和建筑物电缆引入位置附近；
- 两个人（手）孔间的距离不应超过本规范 21.5.14 的规定。各段管道的段长可不完全相等；
- 人（手）孔的位置不应设置在爆炸性气体环境危险区范围内；
- 人（手）孔的位置应与其他地下管线错开，其他地下管线不应在人（手）孔内或下方穿过；
- 人（手）孔不宜设置在主要车行道路上，当交叉路口必须设置人（手）孔时，宜设置在偏于道路一侧人行道上；
- 人（手）孔位置不应设置在建筑物的门口、堆放器材或其他可能被物品覆盖的地点。

21.5.17 人（手）孔宜采用砖砌。地下水位在冰冻层内的区域或地质条件较差的地段，应采用钢筋混凝土人（手）孔。人（手）孔应做混凝土基础，遇有地下水或土质松软时，应改用钢筋混凝土基础，或采取其他基础加固措施。

21.5.18 在地下水位较高的地区，电信管道设计应有防水措施。

21.6 电缆沟敷设电缆

21.6.1 全厂电信配线系统应统一规划电缆沟，电信配线系统使用的电缆沟应包括信息传输电缆、控制电缆、光缆、220V 及以下的电信电缆。

21.6.2 电缆沟与其他地下管线及建构物最小净距应符合本规范表 21.5.11 的规定。

21.6.3 电缆沟内敷设的线缆宜有防水功能。

21.6.4 电信配线电缆沟宜采用混凝土垫层（基础），砖石或钢筋混凝土侧壁结构，电信配线电缆沟应设置有盖板。

21.6.5 多雨地区的电信配线电缆沟宜设置排水设施。

21.6.6 设置在火灾危险环境、爆炸危险环境的电信配线电缆沟应采取充砂防护措施，生产区内电信配线电缆沟宜采取充砂防护措施，充砂电缆沟应填充细砂至盖板且不应留有间隙。

21.6.7 电信电缆应敷设在电缆沟内支架上，最上层支架距盖板的净距不宜小于 120mm，最下层支架距沟底净距不宜小于 100mm。电缆数量较少的冲砂电缆沟可不设置支架。

21.6.8 电信电缆可与仪表等其他 220V 以下电缆同沟敷设。当电缆沟内敷设 10kV 以下电力电缆时，电信配线电缆应在电力电缆的另一侧敷设，并保证与电力电缆的间距大于 300mm。

21.6.9 本质安全电路的低分布参数电缆与其他电缆同沟敷设时，宜分层敷设。

21.7 桥架敷设电缆

21.7.1 电缆数量较多并与工艺管廊同路由敷设时，宜采用电缆桥架。但火灾与爆炸等事故发生后必须使用的设备的连接电缆不应采用电缆桥架敷设。

21.7.2 桥架内的电缆、导线的总截面不应大于桥架内截面的 50%。

21.7.3 本质安全电路电缆与非本质安全电缆在同一电缆密闭桥架内敷设时，应采用隔板隔离。

21.7.4 金属制桥架系统应设置可靠的电气连接并接地。

21.7.5 腐蚀性环境应选用具有抗腐蚀性能的电桥架。

21.8 沿建（构）筑物敷设线缆

21.8.1 非火灾与爆炸等事故发生和事故发生后使用的非重要设备电缆，当数量较少并有建（构）筑物依托时，可采用沿建（构）筑物穿管明敷设线缆方式，穿管明敷设线缆应符合本规范 21.9.4 的规定。

21.8.2 电话电缆容量在 50 对以下时，可沿建（构）筑物敷设。

21.8.3 电缆敷设应符合下列规定：

- a) 电缆距地高度宜为 3m~5m；
- b) 电缆应避免与电力线、避雷引下线、热力管、煤气管等接近，当无法避免时其最小净距应符合表 21.8.3 的规定。

表 21.8.3 沿建（构）筑物穿管明敷设电缆与其他管线最小净距

单位为 mm

其他管线	平行净距	交叉净距
避雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
电力线	150	50
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管（不包封）	500	500
热力管（包封）	300	300（150 ^a ）
煤气（天然气）管	300	20

^a 当电缆采取隔热保护措施后，净距可适当减小。

21.9 室内敷设线缆

21.9.1 引至设备的垂直敷设电缆的位置宜按设备中心配线的要求。穿越沉降缝或伸缩缝的电缆管线应作伸缩或沉降处理。

21.9.2 高层、多层建筑应采用电缆竖井敷设电缆，与电力电缆合用竖井时，应占一侧单独敷设。

21.9.3 管内穿放电缆时，管径利用率为50%~60%，弯管路的管径利用率为40%~50%，管内穿放绞合导线时，管子的截面利用率为20%~25%，导线不应与电缆穿放在同一管内。

21.9.4 金属保护管管段较长或有弯曲且超过下列要求时应加装穿线盒（箱）：

- a) 超过30m的无弯曲管段；
- b) 超过20m且有一个弯曲管段；
- c) 超过15m且有两个弯曲管段；
- d) 超过8m且有三个弯曲管段。

21.9.5 嵌入式电话分线箱及电话出线盒安装位置应符合美观和使用方便的要求，嵌入式电话分线箱底距室内地坪宜为500mm，暗装电话出线盒距室内地坪宜为300mm。明装电话分线箱安装高度宜为2m~2.5m。

21.9.6 选择明管配线路由时，应符合本规范21.8.3的规定，并宜避免接近高温、潮湿及强烈机械震动的地段。

21.9.7 明配管水平线路的敷设标高距室内地坪不宜低于2.5m。

21.10 光纤线缆敷设

21.10.1 光纤线缆敷设应符合下列规定：

- a) 室外光缆线路宜选用直埋敷设、管道敷设、沿管廊外侧或建筑物墙壁钢管防护、桥架敷设方式；
- b) 室外地下光缆线路的敷设方式应选择管道敷设或直埋敷设或电缆沟敷设方式。使用管道敷设时，每个管孔内应放置一条光缆；
- c) 室外架空光缆线路敷设在雷电多发区时，宜采用非金属增强型光缆。

21.10.2 光缆宜直线敷设，其弯曲半径不应小于光缆直径的15倍。

21.10.3 室外光缆线路中不宜进行光纤接续。需要进行光纤接续时，接续后的线路衰耗增加值不应大于0.8dB。接头盒的位置宜符合下列规定：

- a) 光缆为地上敷设方式时，连接器安装在管廊支柱、建筑物内外墙上便于维护的地方，安装高度为中心距地坪1.5m~2.0m，且摆放在桥架槽盒中；
- b) 光缆为地下敷设方式时，连接器设置在接头坑或人（手）孔中。

21.10.4 建筑物内的综合布线，主干线路宜采用光缆。系统及布线方式的设计应符合GB 50311的规定。

21.10.5 光纤端接时，纤芯应有大于300mm的盘留。

22 防护

22.1 爆炸危险环境防护

22.1.1 爆炸危险环境中使用的以电为载体电信设备与线路应按GB 50058的规定进行设计和选型。爆炸危险环境中使用的非电载体电信设备，不应产生能够引燃爆炸危险环境的火花与高温。

22.1.2 气体爆炸危险环境的电信设计应按气体爆炸危险区划分、分级和分组进行线路、设备安装设计和设备选型。

22.1.3 粉尘爆炸危险环境的电信设计应按粉尘爆炸危险区划分和分级进行线路、设备安装设计和设备

选型。

22.1.4 爆炸危险环境电信线路设计应符合下列规定：

- a) 爆炸危险环境中本质安全系统线路应采用低分布参数电缆，分布参数应符合安全栅等本质安全关联设备的设计参数；
- b) 爆炸危险环境的配线应符合 GB 50058 的技术要求；
- c) 爆炸危险环境中，电缆芯线连接不应接续。当确需连接时，应在电缆分（接）线盒（箱）内压接接续，电缆分（接）线盒（箱）的防爆形式应符合环境所需要防爆等级；
- d) 爆炸危险环境中，保护钢管应接地。保护管的电缆引入（出）口应有封堵措施，当电缆穿管跨越防爆分区和引入室内时，应设置隔离封堵装置。

22.1.5 隔爆防爆设备的电缆引入（出）口应设置防爆密封接头，防爆密封接头应与电缆外径相匹配，铠装电缆防爆密封接头应带有铠装固定。

22.1.6 电信系统本质安全防爆设备宜采用隔离式安全栅。

22.1.7 防爆型设备应有完整的防爆检测认证参数，并按按照完整的防爆检测认证参数设计。

22.1.8 储罐上设置的火灾探测器应采用本质安全型防爆等级的探测设备。低温储罐上设置的火灾探测器可采用与环境相符的隔爆型探测设备，并应采用隔爆配线方式。

22.2 防水防尘

22.2.1 电信设备应根据使用环境选择设备的防护等级或采取防水防尘防护措施。

22.2.2 电信设备防水防尘设计应符合 GB/T 4208 的规定。

22.2.3 电缆密封接头的防护等级不应低于 IP65。

22.3 防腐蚀

设置在有腐蚀性介质环境的电信设备与线路的防护应采取下列措施：

- a) 电缆线路应选择相应等级防腐材质的外护套，金属部件应经耐腐蚀或涂防腐涂料处理，接续器件应采用防腐型；
- b) 电缆线路敷设在强、中腐蚀性环境时应采取相应的防腐措施；
- c) 在腐蚀环境安装使用的电信设备，除应选择相应等级防腐材质外，宜布置在通风良好和上风向位置。

22.4 抗震加固

22.4.1 企业调度中心、全厂消防监控中心、安全管控指挥室、全厂性电信设备机房和单独建设电话站电信设备安装的抗震标准应符合 YD 5059 规定的地区级电信设备安装抗震要求。

22.4.2 屋顶上或铁塔上安装的电信设备及天线抗震设防烈度应与建筑物抗震设防烈度一致。

22.4.3 电信机柜的底部采用地脚螺栓固定在支承结构上，当设备长度小于 1m 时，地脚螺栓数量不应少于 4 个（每角 1 个）；当长度大于或等于 1m 时应增加螺栓数量，螺栓的间距宜小于或等于 1m。当采用柜体底部与支承结构焊接固定方式时，焊点位置及数量应同螺栓固定方式，每角焊接长度不应小于 40mm。当电信机柜下设置有支架时，支架与支承结构的连接应与机柜的连接要求一致。

22.4.4 在 8 度以上地区，成排的机柜之间应用螺栓在设备重心以上连接成整体。

22.4.5 机柜内的印刷电路插件与插板，应有防止松动的锁住装置。

22.4.6 蓄电池应有防止位移和倾倒措施，蓄电池支承与加固设施应固定在支承结构上，并应进行抗震设计。

22.4.7 操作台应固定在支承结构上，操作台上监（显）视器等设备宜固定在操作台的支承结构上。

22.4.8 壁挂安装的设备应用螺栓固定在支承结构上。

22.5 抗电磁干扰

22.5.1 电信设计应考虑电磁信号干扰对线路及设备的影响，电信线路和机房应避开强电磁信号干扰区域，对有电磁信号辐射的电信设备应采取隔离措施或设置在不对其他设备与线路产生影响的区域。

22.5.2 对于电信终端设备，通过信号、直流或交流等引入线存在电磁干扰场强大于 3V/m 时，应采取防护措施。环境干扰信号电场强度限值应符合表 22.5.2 的规定。

表 22.5.2 环境干扰信号电场强度限值

干扰频率	计算机局域网一般电信设备	
	计算机局域网	一般电信设备
10MHz~600MHz	<1V/m	—
600MHz~2.8GHz	<5V/m	—
0.1MHz~80MHz	—	<3V/m

22.5.3 当采用屏蔽系统无法满足抗干扰各项指标时，应采用光缆系统。

22.6 接地

22.6.1 电信系统设备接地应分为：

- a) 保护接地，还包括：
 - 1) 防雷接地；
 - 2) 静电接地；
- b) 工作接地，还包括：本安系统接地。

22.6.2 电信各系统的保护接地和工作接地应与电气共用接地装置，接地电阻值不应大于 4Ω。

22.6.3 电信设备的外露导电部分应实施保护接地，装有电信设备的金属盘、台、箱、柜、架等宜实施保护接地，已经与接地的金属盘、台、箱、柜、架等电气接触良好或实施了接地连接的电信设备外露导电部分可不另外实施保护接地。

22.6.4 现场电信设备金属外壳、金属保护箱、金属接线箱及金属电缆槽、电缆金属保护管应就近接地。本质安全系统现场设备和非爆炸性气体环境中不可能呈现高于 36V 的危险电压的现场电信设备的金属外壳、金属保护箱、金属接线箱可不接地。

22.6.5 需要实施保护接地的现场设备与设施应就近直接焊接或用接地导线连接到接地网，或连接到已经接地的金属保护管、支架、框架、平台、围栏、设备等金属构件上。

22.6.6 爆炸危险环境内设备的保护接地应符合 GB 50058—2014 中 5.5.3 的规定。

22.6.7 工作接地在连接接地汇总板之前不应与保护接地混接。

22.6.8 当室内有多台电信设备时，应设置工作接地汇总板和保护接地汇总板，并应采用单独接地线分别接入保护接地汇总板和工作接地汇总板，当电信设备较少时，可将接地汇总板合并。典型的电信系统接地连接原理示意如图 22.6.8 所示。

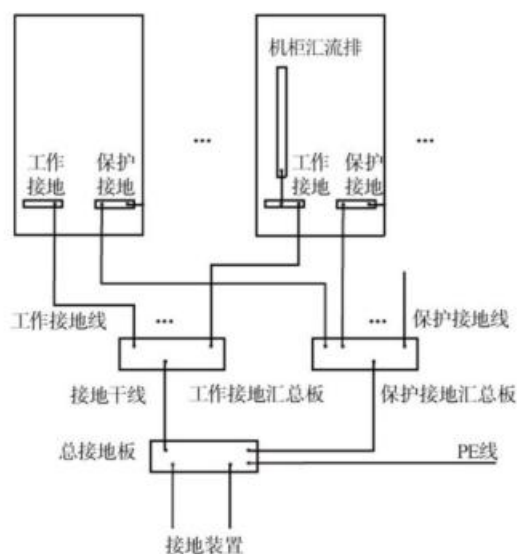


图 22.6.8 电信系统接地连接原理示意

22.6.9 电信设备或机柜不应采用任何形式的串联链接接地连接方式。

22.6.10 电信系统供电应采用 TN-S 形式，并应引入电气 PE 线至总接地板。

22.6.11 电信系统及配套设施的防静电接地应接入电气保护接地系统，对于已经实施保护接地或工作接地的设备，可不进行单独的防静电接地。当需要单独设置静电接地时，静电接地电阻值不应大于 100Ω。

22.6.12 电信设备机房的导静电地面、防静电活动地板、金属工作台等应设置静电接地，并宜纳入等电位接地系统。

22.6.13 电信系统中本质安全防爆系统宜采用隔离式安全栅，且可不进行接地。当采用齐纳式安全栅时，齐纳式安全栅应接入工作接地。

22.6.14 电信系统的室内设备和机柜宜按照设备的系统组成分区接地，相关联的室外设备应按照本规范 22.7.4~22.7.6 的规定接地。

22.6.15 每一分区宜就近设置分区接地汇总板，分区接地的电信系统宜分别接入接地汇总板并接至室外电气接地装置，设备数量较少时可合并设置接地汇总板。

22.6.16 下列金属部分不应用作接地导体：

- a) 金属生活用水管、可燃性气体或液体的金属管道；
- b) 不能可靠导电的金属管或结构。

22.6.17 工作接地汇总板和保护接地汇总板与总接地板的接地干线应采用截面 $16\text{mm}^2\sim 25\text{mm}^2$ 的绝缘多股铜芯导线。

22.6.18 保护接地汇总板、工作接地汇总板和接地汇总板应采用厚度不少于 6mm 的铜板，长、宽尺寸应按照需要确定。

22.6.19 工作接地汇总板应采用绝缘支架固定。

22.6.20 接地系统的导线应采用绝缘铜芯多股绞合线缆，接地线应避开易损伤路径或采取保护措施。

22.6.21 接地系统的各种连接应牢固、可靠，并应具有良好的导电性。各类接地线与接地汇流排（板）的连接应采用与导线配套的镀锌铜接线片和带有防松件的镀锌钢制螺栓压接。同一压接点压接的导线数量不应多于两条。

22.6.22 各类接地连线中不应接入开关和熔断器。

22.6.23 接地线的截面宜按下列数值选择：

- a) 接地线： $2.5\text{mm}^2\sim 4.0\text{mm}^2$ ；
- b) 接地干线： $4.0\text{mm}^2\sim 25\text{mm}^2$ ；
- c) 接地装置引出线： $25\text{mm}^2\sim 70\text{mm}^2$ 或 $40\text{mm}\times 4\text{mm}$ 的热镀锌扁钢。

22.6.24 接地系统连接线的标识颜色为黄绿相间两色。

22.6.25 电信系统的接地连接电阻不应大于 1Ω 。

22.6.26 电信系统的接地为工频接地电阻，阻值不应大于 4Ω 。

22.6.27 天馈线的接地应符合制造厂的要求。

22.6.28 电话配线电缆系统的保安器应接入到保护接地。

22.6.29 扩音对讲系统、公共广播系统、应急广播系统宜按供电分区设置工作接地。

22.6.30 电视监视系统宜以控制管理系统节点为单元集中设置工作接地。

22.6.31 设置在各建筑物内的火灾自动报警系统的控制设备宜设置工作接地，接地系统应纳入所在建筑的共用接地装置，当本建筑未设置联合接地装置时宜设置专用工作接地装置，接地电阻值不应大于 4Ω 。

22.6.32 门禁系统、入侵和紧急报警系统等宜按控制主机和现场控制器设置工作接地。

22.7 防雷

22.7.1 电信系统的雷电防护应采用综合防护措施，包括直击雷防护和雷电电涌防护。

22.7.2 电信系统的建筑物、机柜间等应按照 GB 50057 和 GB 50343 设计直击雷防护装置。

22.7.3 电信系统使用的独立的金属杆、天线塔、高点设备支架等应按照 GB 50057 和 GB 50343 设计可能接闪物体的直击雷防护装置以及相应的接地，接地连接宜采用 $40\text{mm}\times 4\text{mm}$ 热镀锌扁钢。

22.7.4 电信系统的供电系统应按照 GB 50057 和 GB 50343 设计雷电电涌防护装置。

22.7.5 电信电缆的金属桥架、电缆槽、金属保护管应实施保护接地，保护接地可直接焊接，也可用接地导体就近连接入接地网或已接地的金属支架、框架、平台、围栏、设备等金属构件上，并宜每隔 30m 重复进行接地，接地线应在进入建筑物前与电气接地网相连接。

22.7.6 铠装电缆金属层应在现场设备处和进入室内处分别接入保护接地。

22.7.7 架空敷设电缆进入建筑物前宜采用穿金属管或金属槽盒的方式埋地敷设，埋地长度宜大于 15m，并在两端与接地网相连接。在强雷和多雷地区，电信管道宜采用金属管引入室内，电信管道的金属段应在两端与接地网相连接。

22.7.8 自承式电缆应在吊线金属裸露的固定点与电气接地网相连接。

22.7.9 接有电涌保护器的接地线应避免弯曲敷设，与接地装置的连线应尽量短。

22.7.10 电信系统各类信号的金属线缆应按照类型分别设置适宜规格和不影响信号传输的室内设备电涌保护器和现场设备电涌保护器。

22.7.11 室内电信设备的电涌保护器宜采用金属导轨安装型，并宜以导轨作为接地汇流排，接地导线型电涌保护器应设置接地汇流排。室内电信设备的电涌保护器的接地汇流排应接入保护接地汇总板。

22.7.12 现场电信设备的电涌保护器宜选用不接地的线间保护型。

22.7.13 室外天馈线及天线铁塔上设备的防雷设置应符合 GB 50343—2012 中 5.4.5、5.5.7 的规定。

23 电信系统供电

23.1 一般规定

23.1.1 电信系统供电应包括本规范涉及的电信系统及设施。

23.1.2 供电范围应包括电信设备机柜间及电信系统的控制室（中心）设备和现场安装的电信设备。

23.1.3 电信系统电源应符合下列规定：

- a) 系统/设备的供电电压为交流 220V，其供电质量符合 GB 50052 的规定；
- b) 供电电源及备用电源电功率大于或等于系统/设备用电要求；
- c) 电源供电过程中产生的瞬断时间小于或等于系统/设备连续工作最大允许中断时间；
- d) 备用电源的后备时间大于或等于系统/设备用电后备时间。

23.1.4 电信系统供配电应采用交流 220V 供电三线制电源（相线、中线和 PE 线），TN-S 接地方式。

23.2 备用电源

23.2.1 电信系统/设备对取用的电源有下列要求之一时，应配备备用电源：

- a) 有允许中断时间要求的电信系统/设备；
- b) 有后备时间要求的电信系统/设备。

23.2.2 下列电源可作为备用电源：

- a) 带有蓄电池的静止型不间断供电装置；
- b) 独立于正常电源的发电机组；
- c) 独立于正常电源的专用馈电线路。

23.2.3 后备时间应符合本规范对各电信系统持续工作时间的要求。

23.3 直流供电装置

23.3.1 电信系统/设备可配套直流供电装置，当满足本规范 23.2.3 与 23.3.2 规定时，直流供电装置可由符合 GB 50052 供电质量规定的交流 220V 电源供电。

23.3.2 下列电源可作为直流供电装置：

- a) 全浮充制的通信专用直流供电系统；
- b) 直流输出的消防设备应急电源装置。

23.3.3 直流供电应采用两台可以并联运行的相同规格的电源装置并联供电，每台直流电源装置的容量应为满负荷供电容量，并且输出电流不应大于 40A，否则应采用多对电源装置分别供电。当单台直流用电设备用电电流大于 40A 时，应采用专用直流供电装置。

23.4 电源配电

23.4.1 交流配电柜的单面电源容量不应超过 20kV·A，每个交流配电柜的总电源容量不宜超过 40kV·A。

23.4.2 不同负荷等级供电的配电系统应分别设置，不得混用。同一配电柜内的不同种类配电系统间应采取有效隔离措施。

23.4.3 不同供电回路的配电系统应分别配置、相互独立。

23.4.4 电信系统配电宜采用交流配电柜，当用电数量较少时可采用配电箱。用电设备电源的配电级数不应超过三级。

23.4.5 电信交流配电柜宜配备输入总断路器和输出分断路器，双面配电柜的每一面应分别配备输入总断路器和输出分断路器。每台交流用电设备应设置独立的电源断路器。

23.4.6 交流配电柜应预留大于或等于 20% 的备用回路。

23.4.7 现场电信设备交流 220V 供电应采用三芯绝缘电源线。

23.4.8 所选用的电线、设备、保护装置等应符合 GB 50054 及 SH/T 3038 的有关规定。

23.4.9 直流电源宜采用分散配备直流电源装置的方式，每一直流用电设备机柜内配备直流电源装置，

不应采用多台直流电源装置集中在单一配电柜的方式。

23.4.10 直流配电宜采用机柜内配电方式，每一用电设备应设置单独的断路器。

23.4.11 火灾自动报警系统主电源不应设置剩余电流和过负荷保护装置。

附录 A
(规范性附录)
无线集群通信系统常用功能

表 A 无线集群通信系统常用功能

功能名称	内容	
常规无线通信	对讲机直通通信, 组呼、全呼功能	
	对讲机中转通信, 单呼、组呼、全呼、可视化指挥调度功能	
窄带集群通信	单呼、组呼和全呼语音通信	
	可视化调度指挥	
	网络管理系统, 集中控制与管理	
	全网录音	
	强插、强拆与监听	
	呼叫优先级管理	
	移动终端定位监测	
	遥晕、遥毙、复活	
	跨区漫游通信	
	有线电话、扩音对讲互联	
	短消息、紧急报警等数据通信	
宽窄带融合通信	宽窄带融合通信终端, 窄带支持数字集群通信, 宽带支持公网 LTE	
	窄带常规无线通信	对讲机直通通信, 支持组呼、全呼功能
		对讲机中转通信, 支持单呼、组呼、全呼、可视化指挥调度功能
	窄带集群通信	单呼、组呼和全呼语音通信
		可视化调度指挥
		网络管理系统, 集中控制与管理
		全网录音
		强插、强拆与监听
		呼叫优先级管理
		移动终端定位监测
		遥晕、遥毙、复活
		跨区漫游通信
		有线电话、扩音对讲互联
	短消息、紧急报警等数据通信	
宽带语音通信	运营商 SIM 卡, 可以与公网手机进行语音通话	
宽带数据通信	摄像头和大屏幕, 可以进行图像视频的采集、传输和查看	
	公网 4G 和 WiFi, 可以传输图像视频	
	公网 4G 和 WiFi, 可安装移动作业 APP	

附 录 B
(资料性附录)
扩音对讲系统检测方法

B.1 范围

本检测方法是扩音对讲系统的测量条件和测量方法。

本检测方法适用于石油化工企业的扩音对讲系统,本检测测量数值仅作为技术性能与指标高低的参考,不作为产品合格与否的标准。

B.2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本检测方法。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本检测方法。

GB/T 12060.5—2011 声系统设备 第5部分:扬声器主要性能测试方法

GB/T 12060.4—2012 声系统设备 第4部分:传声器测量方法

B.3 扩音对讲系统主要指标

扩音对讲系统主要指标有以下内容:

- a) 号筒式扬声器的最大声压级;
- b) 系统频率响应特性;
- c) 系统总谐波失真;
- d) 功率放大器失真限制的输出功率;
- e) 号筒式扬声器的指向特性;
- f) 号筒式扬声器的灵敏度;
- g) 通话站送话器抗噪声指标;
- h) 设备的供电电源适应性指标。

B.4 测量的一般要求

B.4.1 环境条件

测量用标准大气条件:

温度: 15℃~35℃, 优选 20℃;

相对湿度: 25%~75%;

气压: 86kPa~106kPa。

B.4.2 测试声学环境

如果声学条件近似自由空间环境(例如消声室),在扩音对讲系统和测试中所用传声器之间的声场所占据的区域内,从点声源到距离 r 处的声压按 $1/r$ 的规律而减小,其误差不超过±10%。如果测量传

声器和扬声器的参考点的连线上能满足该条件，则应认可为最低条件。

自由场条件应覆盖整个测量的频率范围。

B. 4. 3 测试仪器

B. 4. 3. 1 测试信号发生器

信号发生器应有已知的幅频响应特性，并在有关频率范围内恒定在 $\pm 0.5\text{dB}$ （A）内、在测量条件下具有可以忽略的幅度非线性。所有测量仪器必须是有效值型的，并有足够长的时间常数，确保误差不大于 1dB （A）。

B. 4. 3. 2 测量传声器

在自由场中测量应使用具有已知校准值的压强传声器。对于有兴趣的频率范围内的所有频率都应满足这个要求。

B. 4. 3. 3 测量框图

无主机扩音对讲系统检测结构示意图如图 B.4.3.3-1 所示。

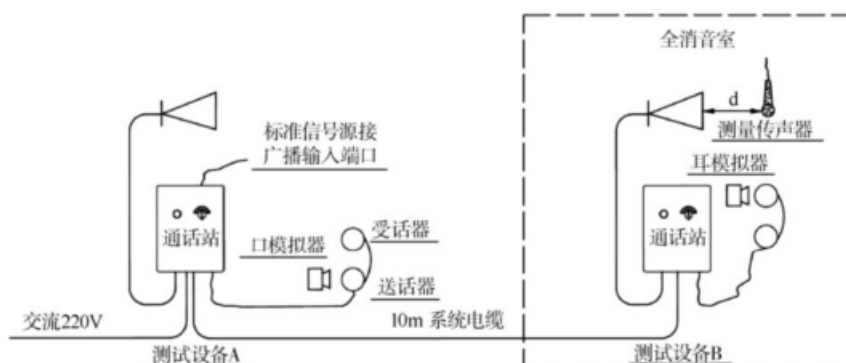


图 B. 4. 3. 3-1 无主机扩音对讲系统检测结构示意图

有主机扩音对讲系统检测结构示意图如图 B.4.3.3-2 所示。

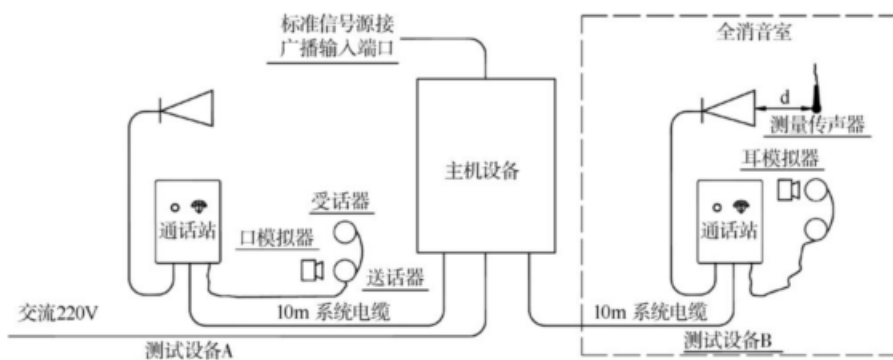


图 B. 4. 3. 3-2 有主机扩音对讲系统检测结构示意图

B. 5 测量条件

B. 5. 1 系统双向通话测试准备

B. 5. 1. 1 按图连接仪器和被测设备。采用两套设备终端必备的控制设备组成系统进行双向通话测试，其中测试设备 A 置于室内安静环境中，测试设备 B 置于全消声室的自由场环境内。

B. 5. 1. 2 话机送话器以 0° 入射方向放置在口模拟器（或称人工嘴，MRP: Mouth Reference Point）前 25mm 处，且在声场中送话器参考点的无扰声压应是正弦声压并设定为 0.6Pa 的声压级[90dB(A), SPL]。该声压级采用替代法将测量传声器放置在 MRP 处进行标定。

B. 5. 1. 3 测量传声器放置在测试设备 B 扬声器的参考轴上。

B. 5. 1. 4 按照下列步骤进行校准：

- a) 打开传声器测试程序，先进行功率放大器校准，功放可放置在适当的位置；
- b) 测量传声器声压级校准，使用声校准器进行校准；
- c) 声场压缩，测量传声器和测试软件压缩输入在 100Hz~10000Hz 频率范围内，组成一个恒声压系统（90dB(A)）。

B. 5. 2 系统声性能测试准备

B. 5. 2. 1 被测扬声器置于全消声室的自由场环境内。

B. 5. 2. 2 测量传声器放置在扬声器的参考轴上。

B. 5. 3 校准

B. 5. 3. 1 测量传声器声压级校准，使用声校准器进行校准。

B. 5. 3. 2 功率放大器校准。

B. 6 测试方法

B. 6. 1 系统双向通话测试

B. 6. 1. 1 最大声压级

定义：输入给口模拟器 MRP 处 90dB(A) 声压级的信号，且功放状态调整至最大，在自由场条件下测得的在测试系统 B 扬声器参考轴上，距离扬声器参考点 1m 处的声压级（有效值）作为最大声压级。

测量方法：

- a) 输入给口模拟器 0.6Pa、额定频率范围的粉红噪声信号，或者 0.6Pa、1000Hz 的正弦信号；
- b) 在自由场条件下，测量传声器在测试系统 B 扬声器参考轴上；
- c) 功放状态调整至最大；
- d) 测量距扬声器 1m 处的声压级。

B. 6. 1. 2 系统频率响应

定义：输入给口模拟器 MRP 处 90dB(A) 声压级的信号，在自由场条件下，测试系统 B 扬声器参考轴上测得的声压级同频率的函数关系。

测量方法：

- a) 输入给口模拟器 0.6Pa、额定频率范围内频率间隔为 1/12 倍频程的正弦信号；
- b) 在自由场条件下，测量传声器在测试系统 B 扬声器参考轴上；
- c) 在额定的频率范围内测量声压级随频率的变化曲线。

B. 6. 1. 3 系统总谐波失真

定义：输入给口模拟器 MRP 处 90dB (A) 声压级的信号，在自由场条件下，测试系统 B 扬声器输出声信号的谐波失真成分的有效值与总输出信号的有效值之比，用百分数表示。

测量方法：

- a) 输入给口模拟器 0.6Pa、额定频率范围的正弦信号；
- b) 在自由场条件下，测量传声器在测试系统 B 扬声器参考轴上；
- c) 功放状态调整至最大；
- d) 在额定频率范围内测量声压总谐波失真。点测的频率间隔为 1/3 倍频程优选中心频率。

B. 6.2 扬声器声性能测试

B. 6.2.1 阻抗

定义：额定阻抗指阻抗曲线上紧跟在第一个极大值后面的极小值。在额定频率范围内，阻抗模量的最低值不应小于额定阻抗的 80%。

阻抗曲线：由阻抗模量表示的频率的函数。

测量方法：

- a) 在自由场条件下，测量传声器在扬声器参考轴上；
- b) 测量阻抗曲线一般选用恒压法，在输出回路上串阻抗盒，其阻值远小于扬声器阻抗。测量所选用的电压值应足够小，以保证扬声器工作在线性状态；
- c) 测量应至少覆盖 20Hz~20000Hz 的频率范围；
- d) 结果应表示为频率函数的曲线。

B. 6.2.2 特性灵敏度级

定义：输入额定频率范围粉红噪声，馈给扬声器 1W 电功率时，测量离扬声器 1m 处产生的声压级。

测量方法：

- a) 在自由场条件下，测量传声器在扬声器参考轴上；
- b) 应把规定电压下和规定带宽的粉红噪声信号馈给扬声器；
- c) 在规定距离测量声压级，并将其换算到 1m 处的值。

B. 6.2.3 总谐波失真

定义：在自由场条件下，馈给扬声器达到 1/10 额定功率或达到企业规定的声压级的输入电压，扬声器输出声信号的谐波失真成分的有效值与总输出信号的有效值之比，用百分数表示。

测量方法：

- a) 在自由场条件下，测量传声器在扬声器参考轴上；
- b) 馈给扬声器正弦输入电压，该电压值应使扬声器达到 1/10 额定功率或达到企业规定的声压级。频率范围应用扫频法覆盖；
- c) 在额定频率范围内测量声压总谐波失真，其频率间隔为 1/3 倍频程优选中心频率。

B. 6.2.4 噪声声级

定义：扬声器和话站在自由场条件下，由放大器电路所产生的噪声引起扬声器的声输出以及机械振动等原因所产生的参考轴上 1m 处的 A 计权噪声声级。

测量方法：

- a) 扬声器和话站置于全消声室的自由场环境内；
- b) 在自由场条件下，测量传声器在扬声器参考轴上；

- c) 功放状态调整至最大;
- d) 关闭输入信号, 测量距扬声器 1m 处的 A 计权声压级。

B. 6. 2. 5 指向性图

定义: 在自由场条件下规定的平面内测得的声压级表示为测量轴和参考轴之间夹角的函数, 它可以随频率不同而变化。测量轴应是传声器到参考点的连接线。

应绘制指定频率的极坐标响应曲线簇。最好选择额定频率范围内 1/3 倍频程的频率。

测量方法:

- a) 将扬声器放置在转台上, 置于全消声室的自由场环境内; 转台与计算机之间通过转台控制器实现控制;
- b) 在自由场条件下, 测量传声器在扬声器参考轴上;
- c) 馈给扬声器规定电压、规定频率的正弦信号;
- d) 绘制指定频率的极坐标响应曲线。

B. 6. 2. 6 自诊断功能检测

定义: 在集中监视下由自动化装置对设备及传输线路进行故障检测和报警。

测量方法: 依据设备自检原理进行设备及传输线路的模拟验证。

附录 C
(资料性附录)
电视监视系统结构图

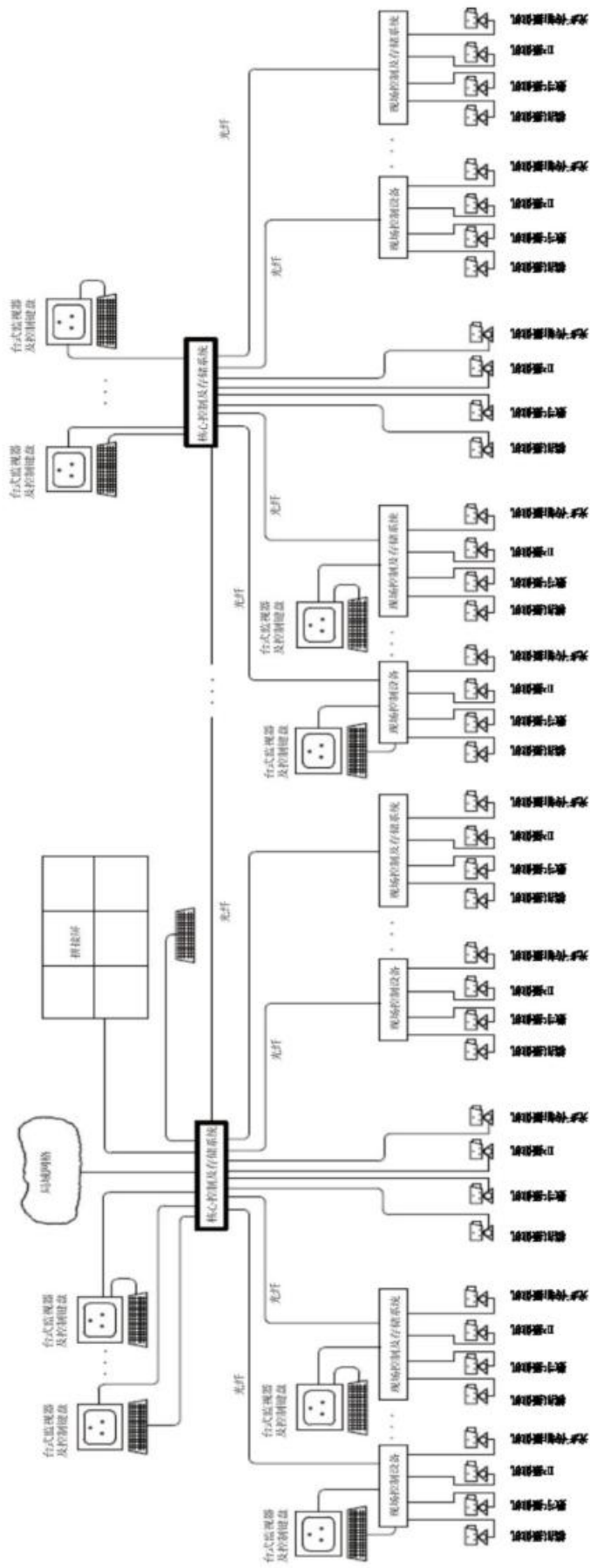


图 C 电视监视系统结构

附录 D
(资料性附录)
摄像机的设置场所及选型举例

表 D 摄像机的设置场所及选型举例

典型设置场所		适用摄像机类型	
工艺装置	加热炉炉膛，有燃烧器余热锅炉炉膛，转化炉炉膛，裂解炉炉膛等	内窥式高温摄像机	
	汽包液位计	固定摄像机	
	压缩机，主风机，膨胀机，干燥机等	带电动云台枪式摄像机	
	热油泵，重要的进料泵、产品泵，重沸炉泵、重要的塔顶泵、重要塔底泵，焦化高压水泵等		
	重要的分液罐、进料缓冲罐、闪蒸罐、回流及产品罐等		
	焦炭塔顶盖机及塔底盖机等		
	重要反应器、空冷器、冷却器、换热器（热端）		
	聚烯烃装置烷基铝区域、树脂脱气料仓区域		
	高压聚乙烯高压反应区等抗爆及防火墙内		
	EO、PO 的氧气混合站		
	装置内化学品配料、加料站（间）、氯气间等		
	装置内钢瓶间（站）		
	装置内危险化学品库		
	清焦池		
丙类散料卸储及转运区			
公用和辅助生产设施	污水处理	球型或带电动云台枪式摄像机	
	动力站/锅炉	内窥式高温摄像机，固定摄像机，带电动云台枪式摄像机	
	消防水加压泵站	带电动云台枪式或球型摄像机	
	汽车、铁路、码头装卸设施	带电动云台枪式或球型摄像机	
	球罐区	带电动云台枪式摄像机	
	立、卧式罐区		
	低温罐	罐顶操作平台	热成像摄像机，带电动云台枪式摄像机
		LNG 单防罐、低温罐拦蓄区	
	火炬设施	火炬口，长明灯，分液罐	带电动云台透雾摄像机或带电动云台枪式摄像机
包装厂房	固体物料包装线	带电动云台枪式或球型摄像机	

表 D 摄像机的设置场所及选型举例（续）

典型设置场所		适用摄像机类型	
公用和辅助生产设施	产品及原料仓库	出入口，易燃物品码垛（堆放）区	球型或带电动云台枪式摄像机
	危险及化学品库、危废品库	危险物品储存间及库区出入口	
	中控室	机柜间，变配电室，出入口	
	现场机柜室	出入口，机柜间	球型摄像机
	化验室	剧毒、易制毒药品储藏间，人员主要出入口	球型或带电动云台枪式摄像机
	总变电站及变配电间	配电间	球型或带电动云台枪式摄像机
	维修站	机修厂房	带电动云台枪式摄像机
	围墙及大门	人、车出入口及围墙	球型或带电动云台枪式摄像机
<p>注 1：重要设备与设施指在生产过程的重要设备，在各装置中由于工艺条件的变化是否为重要设施应由工艺专业确定。</p> <p>注 2：设备根据使用环境选择符合环境要求的防护等级。</p> <p>注 3：产品及原料仓库中的产品指企业生产的以包装后码垛和散装堆放物品，如乙烯、硫黄、固体石蜡、桶装润滑油等，原料指生产中大量使用的固体物品，如煤等。</p>			

附 录 E
(规范性附录)

摄像机、控制管理平台技术指标及参考值

表 E 摄像机、控制管理平台技术指标及参考值

指标名称		技术指标参考值		参考标准
		石油化工行业推荐值	安防行业主流参数推荐值	
摄 像 机	亮度分解力测量数值	水平分辨率 ≥ 900 TVL	C类, 水平分辨率 ≥ 900 TVL	GA/T 1127, 分辨率
	最低可用照度数值	彩色: < 0.1 lx	C类, 3级, 彩色: < 1 lx/F1.2; 黑白: < 0.1 lx/F1.2;	GA/T 1127, 最低可用照度
	灰度等级测量数值	≥ 11 级	≥ 10 级	GA/T 1127, 最大亮度鉴别等级
	动态范围测量数值	≥ 120 dB	综合评价得分 ≥ 80	GA/T 1127, 宽动态能力
	图像延迟时间数值	≤ 200 ms	C类, 3级, ≤ 200 ms	GA/T 1127, 延时
	色彩还原误差	3 级	C类, 3级, 平均 $\Delta E \leq 6$ (6500K); 平均 $\Delta E \leq 15$ (其他色温)	GA/T 1127, 色彩还原误差
	几何失真	$\leq 5\%$	$\leq 5\%$	GA/T 1127, 几何失真
	图像延迟时间数值	≤ 200 ms	C类, 3级, ≤ 200 ms	GA/T 1127, 延时
	亮度信噪比数值	≥ 52 dB	≥ 45 dB	GA/T 1127, 亮度信号信噪比
	云台旋转回差及预置位定位精度数值	$\leq 0.1^\circ$ (云台防爆)	—	—
变焦镜头焦距范围	自定	—	—	
控 制 管 理 平 台	系统的图像与控制信息时延指标	图像信息延迟 ≤ 400 ms; 控制信息延迟 ≤ 200 ms	局域网: 图像信息延迟 ≤ 500 ms; 控制信息延迟 ≤ 300 ms	GA/T 1211, 信息延迟时间
	系统图像的清晰度值	≥ 900 TVL	≥ 800 TVL	GA/T 1211, 系统图像质量
	系统图像的信噪比值	≥ 50 dB	≥ 45 dB	
	系统图像的灰度等级值	≥ 10 级	≥ 10 级	
	系统图像主观质量评价	≥ 4 级	≥ 4 级 (共 5 级)	
	系统图像的动态范围值	≥ 100 dB	—	—
	系统接收第三方控制的传输时延值	≤ 2 s	≤ 4 s	GB 50198, 前端设备和所属监控中心的设备间端到端信息延迟时间
音频与图像的延时差值	≤ 500 ms	≤ 1 s	GA/T 1127—2013, 视音频同步要求	

表 E 摄像机、控制管理平台技术指标及参考值（续）

指标名称		技术指标参考值		参考标准
		石油化工行业推荐值	安防行业主流参数推荐值	
控制管理平台	输入端满载条件下在保证设计清晰度指标的图像存储时间值	一般生产过程监视 $\geq 30d$	$\geq 15d$	GA/T 669.6, 监控图像存储时间
		涉及安全及重要岗位 $\geq 60d$		
涉及反恐安全等重要岗位满足当地政府的规定				
控制管理平台	输入模块和输出模块的图像信息时延指标	$\leq 200ms$	—	—
<p>注 1: 表中基本参数参考《安全防范视频监控摄像机通用技术要求》(GA/T 1127—2013)、《安全防范高清视频监控系统技术要求》(GA/T 1211—2014)、《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB 50198—2011)、《视音频显示存储及播放》(GA/T 669.6—2008)的内容制定。</p> <p>注 2: 表中参数略高于安防行业通用要求, 接近安防行业中高端系统配置的技术要求。</p>				

附录 F
(规范性附录)

火灾自动报警、消防设施运行状态信息

表 F 火灾自动报警、消防设施运行状态信息

设备名称	内容	
火灾探测报警系统	火灾报警信息、屏蔽信息、故障信息	
消 防 联 动 控 制 系 统	消防联动控制器	动作状态、屏蔽信息、故障信息
	消防水泵控制系统	消防水泵电源工作状态、消防水泵启/停状态和故障状态、消防水罐（池）水位、管网压力报警信息
	消火栓报警系统	室内消火栓按钮报警信息
	固定（自动）消防炮	远控消防炮启/停/寻址控制和启/停/故障状态、自动寻踪定位射流炮故障和水流指示器工作状态
	自动喷淋灭火（冷却）系统、水喷雾灭火系统	雨淋阀、电动阀的启/停控制和启/停/故障状态，信号阀、报警阀、压力开关、水流指示器的正常工作状态和动作状态
	泡沫灭火系统	泡沫消防联动控制盘手动/自动工作状态和故障状态，泡沫液泵电源的工作状态、系统的手动/自动工作状态和故障状态，系统管网电动阀开启/关闭/停状态和动作状态。压力、液位
	蒸汽灭火系统	电动阀开启/关闭控制和启/停工作状态和故障状态
	气体灭火系统、细水雾灭火系统（压力容器供水方式）	系统的手动/自动工作状态及故障状态、阀驱动装置的正常工作状态和动作状态，防护区域中的防火门（窗）、防火阀、通风空调的设备的正常工作状态和动作状态、系统的启/停信息、紧急停止信号和管网压力信号
	干粉灭火系统	系统的手/自动工作状态及故障状态、阀驱动装置的正常工作状态和动作状态，系统的启/停信息、紧急停止信号和管网压力信号
	防排烟系统	系统的手/自动工作状态机、防烟排烟风机电源的工作状态、风机、电动排烟防火阀、常闭送风口、电动排烟口、电动排烟窗、电动档烟垂壁的正常状态和动作状态
	防火门和卷帘系统	防火卷帘控制器、防火门控制器的工作状态和故障状态、卷帘门的工作状态、具有反馈信号的各类防火门、疏散门的工作状态，各故障状态等动态信息
	通风和空气调节系统	系统的手/自动控制电动防火阀的关闭，空调机组的停机控制和启/停状态显示
	消防电梯	消防电梯的停用和故障状态
	消防应急广播	消防应急广播的启动/停止和故障状态、广播分路状态
	消防应急照明和疏散指示系统	消防应急照明和疏散指示系统的故障状态和应急工作状态信息
消防电源	消防加压泵、泡沫站、消防系统电动阀的供电电源和备用电源工作状态和欠压报警状态，第三方探测设备、传输设备的不间断消防应急电源工作状态和欠压报警状态	

附录 G
(规范性附录)
消防安全管理信息表

表 G 企业消防安全管理信息表

序号	名称		内容
1	基本情况		单位名称、编号、类别、地址、联系电话、邮政编码、消防控制室电话；单位职工人数、成立时间、上级主管（或管辖）单位名称、占地面积、总建筑面积、单位总平面图（含消防车道、毗邻建筑等）；单位法人代表、消防安全责任人、消防安全管理人及专兼职消防管理人的姓名、身份证号码、电话
2	主要建、构筑物等信息	建（构）筑	建筑物名称、编号、使用性质、耐火等级、结构类型、建筑高度、地上层数及建筑面积、地下层数及建筑面积、隧道高度及长度等、建造日期、主要储存物名称及数量、建筑物内最大容纳人数、建筑立面图及消防设施平面布置图；消防控制室位置、安全出口的数量、位置及形式（指疏散楼梯）；毗邻建筑的使用性质、结构类型、建筑高度、与本建筑的间距
		堆场	堆场名称、主要堆放物品名称、总储量、最大堆高、堆场平面图（含消防车道、防火间距）
		储罐	储罐区名称、储罐类型（指地上、地下、立式、卧式、浮顶、固定顶等）、总容积、最大单罐容积及高度、储存物名称、性质和形态、储罐区平面图（含消防车道、防火间距）
		装置	装置区名称、占地面积、最大高度、设计日产量、主要原料、主要产品、装置区平面图（含消防车道、防火间距）
3	单位（场所）内消防安全重点部位信息		重点部位名称、所在位置、使用性质、建筑面积耐火等级、有无消防设施、责任人姓名、身份证号码及电话
4	室内外消防设施信息	火灾自动报警系统	设置部位、系统形式、维保单位名称、联系电话；控制器（含火灾报警、消防联动、可燃气体报警、电气火灾监控等）探测器（含火灾探测、可燃气体探测、电气火灾探测等）、手动火灾报警按钮、消防电气控制装置等的类型、型号、数量、制造商；火灾自动报警系统图
		消防水源	市政给水管网形式（指环状、支状）及管径、市政管网向建（构）筑物供水的进水管数量及管径、消防水池位置及容量、屋顶水箱位置及容量、其他水源形式及供水量、消防泵房设置位置及水泵数量、消防给水系统平面布置图
		室外消防栓	室外消防栓管网形式（指环状、支状）及管径、消防栓数量、室外消防栓平面布置图
		室内消防栓系统	室内消防栓管网形式（指环状、支状）及管径、消防栓数量、水泵接合器位置及数量、有无与本系统相连接的屋顶消防水箱
		自动喷火灭火系统（含雨淋、水幕）	设置部位、系统形式（指湿式、干式、预作用，开式、闭式等）、报警阀位置及数量、水泵接合器位置及数量、有无与本系统相连的屋顶消防水箱自动喷火灭火器系统图
		水喷雾（细水雾）灭火系统	设置部位、报警阀位置及数量、水喷雾（细水雾）灭火系统图

表 G 企业消防安全管理信息表（续）

序号	名称	内容	
4	室内外 消防设施信息	气体灭火系统	系统形式（指有管网、无管网，组合分配、独立式，高压、低压等）、系统保护的防护区数量及位置、手动控制装置的位置、钢瓶间位置、灭火剂类型、气体灭火系统图
		泡沫灭火系统	设置部位、泡沫种类（指低倍、中倍、高倍，抗溶、氟蛋白等）、系统形式（指液上、液下，固定、半固定等）、泡沫灭火系统图
		干粉灭火系统	设置部位、干粉储罐位置、干粉灭火器系统图
		防烟排烟系统	设置部位、风机安装位置、风机数量、风机类型、防烟排烟系统图
		防火阀、防火门及防火卷帘	设置部位、数量
		消防应急广播	设置部位、数量、消防应急广播系统图
		应急照明及疏散指示系统	设置部位、数量、应急照明及疏散指示系统图
		消防电源	设置部位、消防主电源在配电室是否有独立配电柜供电、备用电源形式（市电、发电机、EPS等）
		灭火器	设置部位、配置类型（指手提式、推车式等）、数量、生产日期、更换药剂日期
5	消防设施定期检查及维护保养信息	检查人姓名、检查日期、检查类别（指日检、月检、季检、年检等）、检查内容（指各类消防设施相关技术规范规定的内容）及处理结果，维护保养日期、内容	
6	日常防火 巡检记录	基本信息	值班人员姓名、每日巡查次数、巡查时间、巡查部位
		用火用电	用火、用电、用气有无违章情况
		疏散通道	安全出口、疏散通道、疏散楼梯是否畅通，是否堆放可燃物；疏散走道、疏散楼梯、顶棚装修材料是否合格
		防火门、防火卷帘	常闭防火门是否处于正常工作状态，是否被锁闭；防火卷帘是否处于章程工作状态，防火卷帘下方是否堆放物品影响使用
	消防设施	疏散指示指标、应急照明是否处于正常完好状态；火灾自动报警系统探测器是否处于正常完好状态；自动喷水灭火系统喷头、末端放（试）水装置、报警阀是否处于正常完好状态；室内、室外消火栓系统是否处于正常完好状态；灭火器是否处于正常完好状态	
7	灭火信息	起火时间、起火部位、起火原因、报警方式（指自动、人工等）、灭火方式（指气体、喷水、水喷雾、泡沫、干粉灭火系统、灭火器、消防队等）	

附录 H (资料性附录)

火灾自动报警系统的设置场所及火灾探测器选型举例

H.1 火灾自动报警系统的设置场所及火灾探测器选型举例见表 H.1。

表 H.1 火灾自动报警系统的设置场所及火灾探测器选型举例

火灾自动报警系统的设置场所		适用的火灾探测器类型		
工 艺 装 置	可燃气体压缩机, 重要的甲乙类机泵、法兰、阀门等	点型红外火焰探测器或图像型感温探测器		
	热油泵	点型红外火焰探测器		
	重要的液化烃泵	图像型感温探测器		
	焦炭塔顶盖机及塔底盖机等	点型红外火焰探测器		
	成型机, 挤压造粒机, 主风机, 膨胀机, 干燥机, 碎(磨)煤机	点型火焰探测器或图像型感温探测器或感温探测器		
	烷基铝配置区和树脂脱气料仓区	点型火焰探测器或图像型感温探测器		
	煤粉仓	线型感温火灾探测器或点型火焰探测器		
公 用 和 辅 助 生 产 设 施	污水处理	含油污水池、隔油池及污泥处理设施	点型红外火焰探测器	
	汽车、铁路、码头装卸设施, 灌装站	甲、乙、丙类汽车装卸区、码头装卸区、铁路装卸栈桥, 灌装设施	点型红外火焰探测器或图像型感温探测器	
	储 罐 (组) 区	球罐区	球罐下部阀门集中区	图像型感温探测器
			罐组区	点型红外火焰探测器
		立、卧式罐区	立、卧式罐下部阀门集中区, 呼吸阀, 通风口	图像型感温探测器
			罐组区	点型红外火焰探测器
		浮顶罐(容积不小于 10000m ³)	密封圈处	线型光纤感温火灾探测器
	低温全容罐	罐顶安全阀平台、罐顶低压泵操作平台、罐区集液池内、内罐及外罐夹层内、集液盘管道集中处	图像型感温探测器或点型红外火焰探测器	
	仓 库	甲、乙类仓库	点型火焰探测器或感烟火灾探测器或图像型感温探测器	
		占地面积超过 3000m ² 的丙类仓库	感烟火灾探测器或感温火灾探测器或热解粒子火灾探测器或点型火焰探测器或图像型感温探测器	
		化学品库	感烟火灾探测器或感温火灾探测器或点型火焰探测器或图像型感温探测器	
		自动化立体库	感烟火灾探测器或感温火灾探测器或点型火焰探测器或热解粒子火灾探测器	
煤筒仓、储煤库		感烟火灾探测器		

表 H.1 火灾自动报警系统的设置场所及火灾探测器选型举例（续）

火灾自动报警系统的设置场所		适用的火灾探测器类型	
公用和辅助生产设施	包装厂房	散状固体包装线	感烟火灾探测器或感温火灾探测器或点型红外火焰探测器
	建筑面积大于 15m ² 控制（监控）中心（室）、电子设备机房	所有房间及活动地板下	感烟火灾探测器
	化验室	仲裁样品间、标油间、样品接收间	点型火焰探测器或感烟火灾探测器或感温火灾探测器
		其他房间	感烟火灾探测器，感温火灾探测器
	总变电站及变配电间	配电间	感烟火灾探测器或热解粒子火灾探测器
		电缆隧道、电缆夹层、电缆竖井	非接触线型感温火灾探测器或感烟火灾探测器或热解粒子火灾探测器或接触线型感温火灾探测器
		油浸变压器室	线型感温火灾探测器或点型火焰探测器
		干式变压器室	感烟火灾探测器或感温火灾探测器
		其他房间	感烟火灾探测器或感温火灾探测器
	散状固体转运设施	转运站、输送栈桥、地下廊道（封闭段）、筒仓顶部输送机通廊	非接触线型感温火灾探测器或接触线型感温火灾探测器或感烟火灾探测器或点型红外火焰探测器
锅炉房		感温火灾探测器或点型火焰探测器	
柴油机驱动的泵房、柴油发电机室及油箱		点型火焰探测器或感温火灾探测器或图像型感温探测器	
硫黄与液硫储运设施与生产场所		图像型感温探测器	
<p>注 1：对于上表中未明确设置火灾探测器的生产装置、储运设施、辅助生产设施和公用工程设施场所，尚应根据火灾形成特征、保护场所可能发生火灾的部位和燃烧材料的分析，以及火灾探测器的类型、灵敏度和响应时间等选择相应的火灾探测器，对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果选择火灾探测器。</p> <p>注 2：对于上表中已明确的火灾探测器类型，应根据第 12.3.4 条的规定选择符合使用环境和与燃烧材料性能参数匹配的设备。</p> <p>注 3：表中场所的手动火灾报警按钮设置按第 12.3.8.4 条规定执行。</p> <p>注 4：表中位置气体探测器的设置执行 GB 50493 的规定。</p> <p>注 5：重要的甲乙类机泵、法兰、阀门、液化烃泵根据工艺流程的重要性与危险程度确定。</p>			

H.2 火灾自动报警系统的设置场所及火灾探测器选型举例（表 H.1）说明如下：

- 点式火焰探测器包括点式红外火焰探测器和点式紫外火焰探测器；
- 储罐（组）区中的罐组区指每个以防火堤围成的储罐组单元，在各储罐组单元四周高位设置点型红外火焰探测器可及时发现阀门集中区、呼吸阀、通风口以外区域的火灾隐患；
- 仓库中的化学品库指企业集中存储的零散化学品库房；
- 总变电站及变配电间中的电缆夹层、电缆竖井、电缆沟和散状固体转运设施中将线型感温火灾探测器分成非接触线型感温火灾探测器和接触线型感温火灾探测器进行描述是考虑接触线型感温火灾探测器的敏感元件需要有一定的段长才能有效报警，非接触线型感温火灾探测器在原有探测功能的基础上增加多点式非接触敏感元件，使得探测器的非接触敏感元件能够实现非接触探测，而且非接触敏感元件没有长度要求，因此将两种探测器分开进行描述。

附录 I
(规范性附录)

全厂消防监控中心和区域消防控制室功能与设备配置

表 I 全厂消防监控中心和区域消防控制室功能与设备配置

功能与设备配置		全厂消防监控中心	区域消防控制室
功能与用途		对全厂消防岗位进行指挥、监督、管理； 接受全厂火灾报警报警与故障信号； 监控全厂消防设施； 启动固定灭火系统并监视其状态	接受全厂消防监控中心指挥； 接受全厂火灾自动报警系统报警信号及本辖区的故障信号； 控制管理本辖区消防设备，并接受状态信号
基本设施		双座席操作台； 电视监视系统视频显示终端和图像控制装置； 工厂信息系统客户端； 打印设备	双座席操作台； 电视监视系统视频显示终端和图像控制装置； *工厂信息系统客户端； *打印设备
设备配置	火灾报警与消防联动控制设备	火灾电话报警系统受警终端或火灾电话调度台； 火灾报警控制器； 消防联动控制器； 火灾报警与消防设施信息显示屏； 消防控制中心图形显示装置； 可燃气体探测报警系统报警信息的功能	火灾报警控制器； 消防联动控制器； *火灾报警与消防设施信息显示屏； 消防控制中心图形显示装置
	消防联动控制	手动启动固定灭火系统和/或通过区域消防控制室控制该辖区固定灭火系统并监视其状态	手动启动本辖区固定灭火系统并监视其状态
	消防应急广播与通信指挥设施	消防应急广播系统拾音器； 消防应急广播系统手动分区控制装置； 消防应急广播系统语音监听终端； 厂行政电话机； *厂调度电话机； 地方行政（消防）部门的电话机； 全厂及消防无线通信系统终端； 数字录音录时装置	消防应急广播系统拾音器； 消防应急广播系统语音监听终端； 与全厂消防监控中心的直电话； 厂行政电话机与厂调度电话机； 全厂及消防无线通信系统终端； 数字录音录时装置
消防设施监视		手/自动控制转换装置状态显示； 消防水管网压力及消防水池（罐）液位显示及异常告警； 消防设施供电电源监视及告警装置	*本辖区手/自动控制转换装置状态显示； 本辖区消防水管网压力及消防水池（罐）液位显示及异常告警； *本辖区消防设施供电电源监视及告警装置
位置要求		设置在非爆炸危险环境建筑物的一层或二层靠近安全出口处； 独立房间或与安全管控中心及厂调度中心合用房间的独立区域	设置在非爆炸危险环境建筑物的一层靠近安全出口处； 独立房间或与生产操作岗位合用房间的独立区域
注：表中标注符号*的内容按“宜”执行，其他内容按“应”执行。			

附录 J
(资料性附录)
门禁管理系统结构示意图

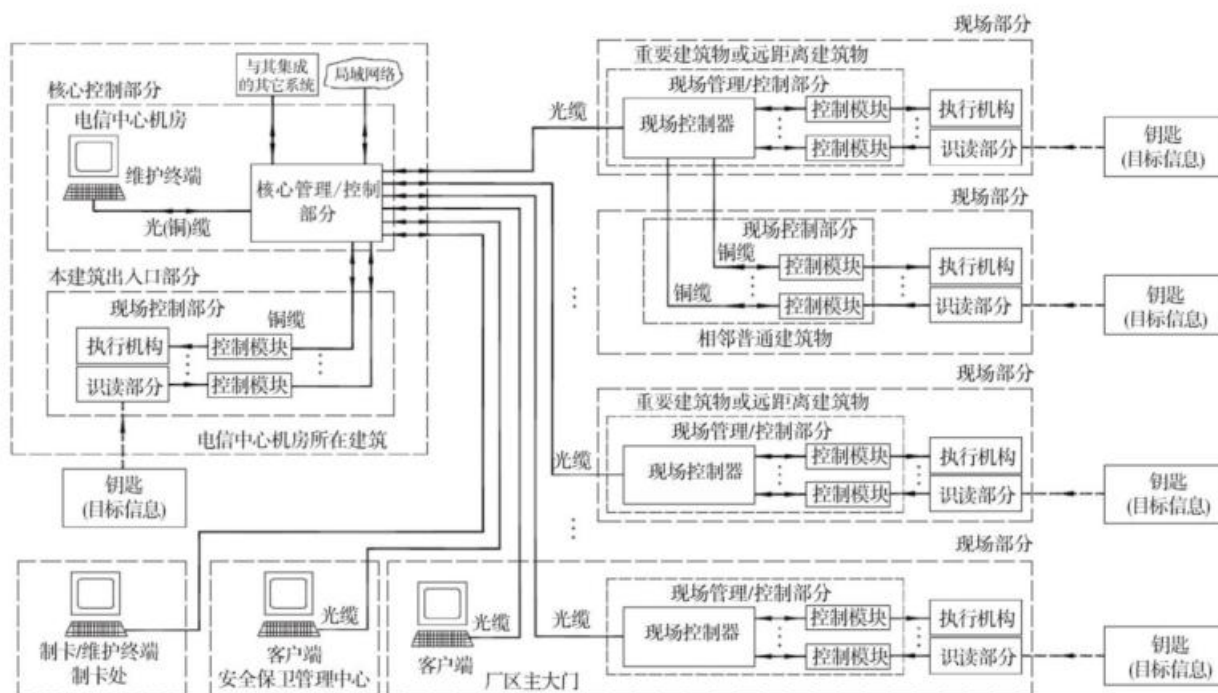


图 J 门禁管理系统结构示意图

附录 K
(资料性附录)
入侵和紧急报警系统结构示意图

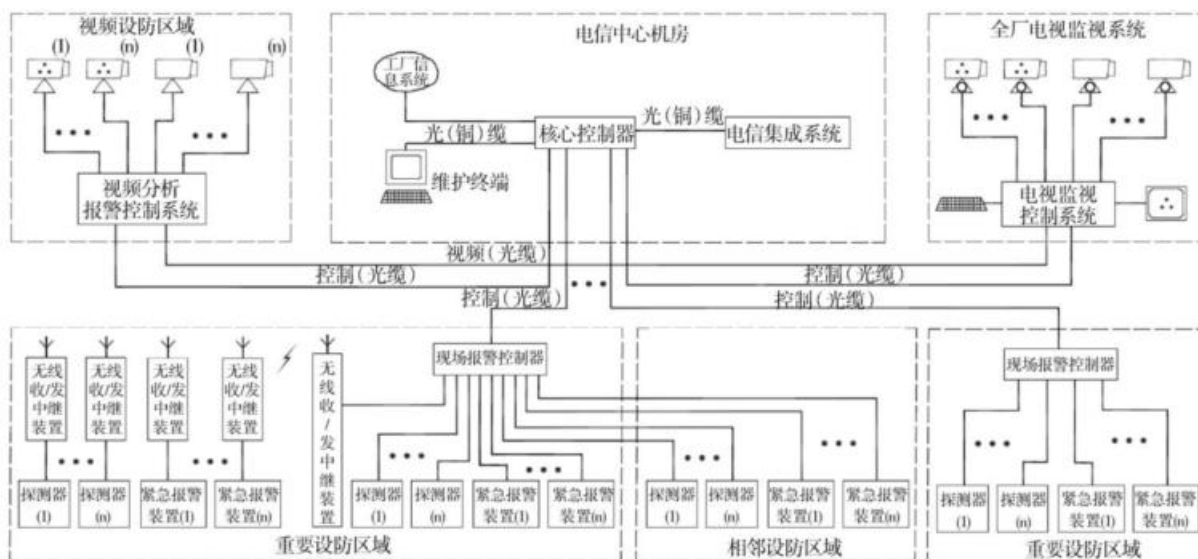


图 K 入侵和紧急报警系统结构示意图

附录 L
(资料性附录)
常用入侵探测器的选型要求

表 L 常用入侵探测器的选型要求

名称	适应场所 与安装方式		主要特点	安装设计要点	适宜工作 环境和条件	不适宜工作 环境和条件	附加功能
超声波多普勒探测器	室内空间型	吸顶	没有死角且成本低	水平安装, 距地宜小于 3.6m	警戒空间要有较好的密封性	简易或密封性不好的室内; 有活动物和可能活动物; 环境嘈杂, 附近有金属打击声、汽笛声、电铃等高频声响	智能鉴别技术
		壁挂		距地 2.2m 左右, 透镜的法线方向宜与可能入侵方向成 180°			
微波多普勒探测器	室内空间型; 壁挂式		不受声、光、热的影响	距地 1.5m~2.2m 左右, 严禁对着房间的外墙、外窗。透镜的法线方向宜与可能入侵方向成 180°	可在环境噪声较强、光变化、热变化较大的条件下工作	有活动物和可能活动物; 微波段高频电磁场环境; 防护区域内有过大、过厚的物体	平面天线技术; 智能鉴别技术
被动红外入侵探测器	室内空间型	吸顶	被动式(多台交叉使用互不干扰), 功耗低, 可靠性较好	水平安装, 距地宜小于 3.6m	日常环境噪声, 温度在 15℃~25℃时探测效果最佳	背景有热冷变化, 如: 冷热气流, 强光间歇照射等; 背景温度接近人体温度; 强电磁场干扰; 小动物频繁出没场合等	自动温度补偿技术; 抗小动物干扰技术; 防遮挡技术; 抗强光干扰技术; 智能鉴别技术
		壁挂		距地 2.2m 左右, 透镜的法线方向宜与可能入侵方向成 90°			
		楼道		距地 2.2m 左右, 视场面对楼道			
		幕帘		在顶棚与立墙拐角处, 透镜的法线方向宜与窗户平行			
微波和被动红外复合入侵探测器	—	吸顶	误报警少(与被动红外探测器相比); 可靠性较好	水平安装, 距地宜小于 2.5m	日常环境噪声, 温度在 15℃~25℃时探测效果最佳	背景温度接近人体温度; 小动物频繁出没场合等	双—单转换型; 自动湿度补偿技术; 抗小动物干扰技术; 防遮挡技术; 智能鉴别技术
	室内空间型	壁挂		距地 2.2m 左右, 透镜的法线方向宜与可能入侵方向成 135°			
		楼道		距地 2.2m 左右, 视场面对楼道			

表 L 常用入侵探测器的选型要求（续）

名称	适应场所 与安装方式	主要特点	安装设计要点	适宜工作 环境和条件	不适宜工作 环境和条件	附加功能
被动式 玻璃破碎 探测器	室内空间型；有吸 顶、壁挂等	被动式；仅对玻 璃破碎等高频 声响敏感	所要保护的玻璃应在 探测器保护范围之内， 并应靠近所要保护玻 璃附近的墙壁或天花 板上，具体按说明书的 安装要求进行	日常环境噪声	环境嘈杂，附件有金 属打击声、汽笛声、 电铃等高频声响	智能鉴别技术
震动入 侵探测 器	室内、室外	被动式	墙壁、天花板、玻璃； 室外地面表层物下面、 保护栏网或桩柱，最好 与保护对象实现刚性 连接	远离振源	地质板结的冻土或 土质松软的泥土地， 时常引起震动或环 境过于嘈杂的场合	智能鉴别技术
主动红 外入侵 探测器	室内、室外（一般 室内机不能用于室 外）	红外脉冲、便于 隐蔽，易受干扰	红外光路不能有阻挡 物，严禁阳光直射接收 机透镜内；防止入侵者 从光路下方或上方侵 入	室内周界控制； 室外“静态”干 燥气候	室外恶劣气候，特别 是经常有浓雾，毛毛 雨的地域或动物出 没的场所、灌木丛、 杂草、树叶树枝多的 地方	—
视频入 侵探测 器	室内、室外均可、 宜吸顶、壁挂安装	图像变化、便于 隐蔽，有光线照 度要求	视场内不能有阻挡物	远离振源、可视 范围内	经常有动物出没的 场所、存在有被风吹 物体晃动的地方	智能鉴别技术 宜集成联动
热成像 入侵探 测器	室内、室外均可、 宜吸顶、壁挂安装	温度变化、便于 隐蔽，可靠性高	视场内不能有阻挡物	可视范围内	存在有高温点且经 常变化的场所	智能鉴别技术 宜集成联动
遮挡式 微波入 侵探测 器	室内、室外周界控 制	受气候影响小	高度应一致，一般为设 备垂直作用高度的一 半	无高频电磁场存 在场所；收发机 间无遮挡物	高频电磁场存在的 场所；收发机间有可 能有遮挡物	报警控制设备 宜有智能鉴别 技术
振动电 缆入侵 探测器	室内、室外均可	可与室内外各 种实体周界配 合使用	在围栏、房屋墙体、围 墙上或围栏高度的 2/3 处	非嘈杂振动环境	嘈杂振动环境	报警控制设备 宜有智能鉴别 技术
防区型 振动光 缆入侵 探测器	室内、室外均可	传输距离远、抗 雷干扰能力强	在围栏、房屋墙体、围 墙上或围栏高度的 2/3 处	非振动环境	振动环境	报警控制设备 宜有智能鉴别 技术
定位型 振动光 缆入侵 探测器	大范围周界防护	传输距离远、抗 雷电风雨干扰 能力强，防区范 围大且报警定 位精准，结构简 单易于安装	在围栏、房屋墙体、围 墙上或围栏高度的 2/3 处	非振动环境	振动环境	报警控制设备 宜有智能鉴别 技术

表 L 常用入侵探测器的选型要求（续）

名称	适应场所 与安装方式	主要特点	安装设计要点	适宜工作 环境和条件	不适宜工作 环境和条件	附加功能
泄露电 缆入侵 探测器	室内、室外均可	可随地形埋设、 可埋入墙体	埋入地域应尽量避免 金属堆积物	两探测电缆间无 活动物体；无高 频电磁场存在场 所	高频电磁场存在场 所；两探测电缆间有 易活动物体（如灌木 丛等）	报警控制设备 宜有智能鉴别 技术
磁开关 入侵探 测器	各种门、窗、抽屉 等	体积小、可靠性 好	舌簧管宜置于固定框 上，磁铁置于门窗等的 活动部位上，两者宜安 装在产生位移最大的 位置，其间距应满足安 装要求	非强磁场存在情 况	强磁场存在情况	在特制门窗使 用时宜选用特 制门窗专用门 磁开关
紧急报 警安置	用于可能发生直接 威胁生命的场所 （如金融营业场 所、值班室、收银 台等）	利用人工启动 （手动报警开 关、脚踢报警开 关等）发出报警 信号	要隐蔽安装，一般安装 在紧急情况下人员易 可靠触发的部位	日常工作环境	—	防误触发措 施，触发报警 后能自锁，复 位需采用人工 再操作方式

本规范用词说明

- 1 为便于在执行本标准（规范、规程）条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
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：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国石油化工有限公司标准

石油化工电信设计规范

SH/T 3153—2021

条文说明

2021年 北京

修 订 说 明

《石油化工电信设计规范》(SH/T 3153—2021),经工业和信息化部 2021 年 5 月 17 日以第 14 号公告批准发布。

本规范是在《石油化工企业电信设计规范》(SH/T 3153—2007)和《石油化工装置电信设计规范》(SH/T 3028—2007)的基础上修订而成,《石油化工企业电信设计规范》(SH/T 3153—2007)的主编单位是中国石化工程建设有限公司,主要起草人员是于文迅、李佳、张力克、刘七一、李桂芝、业治琦;《石油化工装置电信设计规范》(SH/T 3028—2007)的主编单位是中石化宁波工程有限公司,主要起草人员是徐永汉。

本次修订的主要技术内容是:

1. 融合了两项标准的内容。
2. 取消了 SH/T 3153—2007 第 6.6 条“微波系统”和第 11 章“数据通信”的内容,将原标准第 10 章“光纤通信”内容并入第 21.10 条“光纤线缆敷设”。
3. 增加的章有:术语和定义、扩音对讲系统及广播系统、视频会议系统、有线电视系统、门禁控制系统、入侵和紧急报警系统、系统集成、安全管控指挥系统、企业消防站电信设计、安全保卫中心电信设计、长输站场电信设计、电信机柜间及机柜设备箱设计、供电设计、附录、条文说明。
4. 在原有部分章中增加了新的内容:在电视监视系统中增加了数字电视系统的设计内容,在无线通信系统中增加了窄带数字集群通信系统、宽带无线通信系统、移动终端、信号覆盖设计、天线设计的内容。将原火灾自动报警系统更改为火灾报警系统,保留其原内容作为本章中的一节,增加了火灾电话报警系统的内容,并以此替代消防专用电话系统的功能。
5. 提出设计是工程建设的技术主导,电信系统“先安全后功能”的设计理念,要求设计既要有功能要求还要有技术指标要求,并将技术指标要求贯穿到工程建设中的全过程。
6. 依据石油化工企业消防管理的特点规定:(1)全厂消防监控中心为企业消防管控体系的核心;(2)固定灭火设施控制的设计要求;(3)企业火灾自动报警系统设计、线路设计和各探测设备适用场所的做法。
7. 规范了电信系统的供电需求,确定以设备/系统的主供电源及备用电源的电功率、供电电源的最大允许中断时间、电源后备时间三项为供电指标需求,并将电信设备供电后备时间按安全及用途划分成以下等级:(1)需要确保通信指挥畅通系统的后备时间为 8h;(2)用于安全管理设施的后备时间为 3h;(3)需要确保事故工况下数据正常存储的后备时间为 0.5h。
8. 要求扩音对讲系统及广播系统要有扬声器声压分布设计,无线通信系统的信号要有信号覆盖场强设计,电视监视系统的控制系统要有整体技术指标设计,要求设计以数据为依据,杜绝随意性。
9. 依据近年企业建设的成功经验和国家建设数字化、智能化工厂建设的要求,规范提出电信系统集成和安全管理控制指挥系统建设的要求,剔除孤岛式管理模式,更大地发挥系统效能。

本规范修订过程中,编制组根据国家有关法律、法规,检索了大量技术标准,会同参编科研院(所),深入调研工程建设的实践经验,制定出适合石油化工的电信设计方法。编制组与中国电子科技集团公司第三研究所共同研究确定了声压计算与设计参数验证的技术要求和电视监视系统整体技术指标设计参数,与应急管理部沈阳消防研究所、应急管理部天津消防研究所确立了消防系统的构架并解决了固定灭火设施远距离监控线路的传输问题,规范还会同《石油库设计规范》编制人员确定了储罐区火灾报警探

测设备设置原则的规定。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《石油化工电信设计规范》编制组按章、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 范围	95
3 术语和定义	95
4 电信系统	96
4.1 一般规定	96
4.2 系统设计	97
4.3 设备选择	97
5 行政电话系统	98
5.1 一般规定	98
5.2 站址选择	99
5.3 中继方式	99
6 调度电话系统	99
6.1 一般规定	99
6.2 系统结构和功能配置	99
7 无线通信系统	100
7.1 一般规定	100
7.2 常规无线通信系统	101
7.3 窄带数字集群通信系统	101
7.4 宽带无线通信系统	102
7.5 移动终端	102
7.6 信号覆盖	102
7.7 天线系统	103
7.9 电源供电	104
8 扩音对讲系统及广播系统	104
8.1 一般规定	104
8.2 扩音对讲系统	105
8.3 广播系统	106
8.4 线路传输	107
8.5 设备设置	109
8.6 电源供电	110
9 电视监视系统	110
9.1 一般规定	110
9.2 系统设计	110
9.3 图像摄取设备	111

9.4	控制管理平台	111
9.6	设备安装	112
9.7	照明	112
9.8	接口	112
9.9	电源供电	113
11	有线电视系统	113
11.1	一般规定	113
12	火灾报警系统	113
12.1	一般规定	113
12.2	火灾电话报警系统	113
12.3	火灾自动报警系统	114
12.4	消防联动控制	122
12.5	全厂消防监控中心及区域消防控制室	125
12.6	电源供电	125
13	门禁控制系统	125
13.1	一般规定	125
13.2	系统设计	126
13.3	厂区主大门及门卫值班室	126
13.4	抗爆建筑	126
13.5	接口	127
14	入侵和紧急报警系统	127
14.1	一般规定	127
14.2	系统设计	127
14.3	设备选型、设置与安装	128
15	系统集成	128
15.1	一般规定	128
15.2	结构与配置	128
16	安全管理控制指挥系统	128
16.1	一般规定	129
16.2	系统功能	129
16.4	安全管理指挥中心	129
17	企业消防站	131
17.1	一般规定	131
17.2	消防通信指挥室和消防通信值班室	131
18	安全保卫中心	131
18.1	一般规定	131
18.2	操作室	131
19	长输管道站场	131

19.1	一般规定	132
19.2	光传输系统	132
19.4	接口设备	132
20	电信机柜间、机柜及设备箱	132
20.1	一般规定	132
20.2	电信机柜间	132
20.3	电信机柜	133
21	电信线路	133
21.1	一般规定	133
21.2	线缆选择	134
21.3	系统配线	134
21.4	直埋敷设电缆	136
21.5	管道敷设电缆	136
21.6	电缆沟敷设电缆	137
21.7	桥架敷设电缆	137
22	防护	137
22.1	爆炸危险环境保护	137
22.4	抗震加固	138
22.5	抗电磁干扰	138
22.6	接地	138
22.7	防雷	139
23	电信系统供电	139
23.1	一般规定	139
23.2	备用电源	139
23.4	电源配电	140

石油化工电信设计规范

1 范围

本规范针对石油化工行业中企业电信设计的需求特点制定，本规范不适用于长输管道、加油（气）站、油（气）田的电信系统设计。

以煤为原料经过煤气化或煤液化过程制取燃料和化工产品的企业后续工程与石油化工工程相同，企业的管理模式与范围相近，而备煤等部分（粉碎、制备）对电信设备的设置需求与石油化工企业类似，电信系统结构需求也相同，因此本规范包括煤化工工程的电信设计。

本规范的适用范围为新建、扩建和改建工程，对于已设置但不满足本规范要求的企业可以统一规划，采用循序渐进分步方式，结合改建、扩建、专项改造项目实施。

电信系统涉及的专业多、范围广、设备种类较多且供货渠道复杂，因此要求电信设计不仅要有功能指标还要有完整的技术参数指标，设计的技术内容应该具有完整性，确保工程按设计文件执行过程中的技术完整。设计的技术要求应该包括本规范给出的功能指标和技术参数指标内容和实际设计中工程需要的其他技术要求。

3 术语和定义

3.8 火灾电话报警系统

程序控制电话交换系统是利用现代计算机与电子技术，完成控制、接续等工作的电话交换系统，它不包括软交换系统；专用号报警是利用程序控制电话交换系统中的特服号码实现电话报警的功能；直通电话是利用电话交换系统中热线功能实现的岗位间摘机即通的电话功能；脱机指电话分机失去联系的状态。

3.16 关键性业务

关键性业务是在通信系统拥堵状况下享有优先通信链路使用权的业务种类，关键性业务是专网和企业网通信系统必备功能，业务种类可按重要程度划分成不同优先通信链路使用权等级。

3.31 联动监视

联动监视是由被动监视的基础上演变升级过来的系统结构，它克服了以人工操控方式选择摄像机和监视设备的弊病，提升了控制水平，非常适用于摄像机和监视设备数量较多的系统，当系统内受其他系统信息自动触发的摄像机大于系统摄像机总数 1/3 时，可称为联动监视系统。

3.44 热解粒子火灾报警探测器

固体在受热或燃烧时会有微粒子释放，探测这种粒子的装置称为热解粒子式火灾探测器，热解粒子火灾探测器可在明火发生前发现事故隐患，起到预警作用。热解粒子火灾探测器可连续探测热解粒子的量值，也会因物质的不同灵敏度各异，需依据被探测物质的释放量值合理选择。

3.45 独立型火灾报警控制器

非独立型火灾报警控制器通常能够将报警与故障、地址信息等报送给其他控制设备，并接受其他控制设备的控制信息，而独立型火灾报警控制器不具有或部分具有上述功能，因此在企业中不建议使用。

3.50 门禁控制系统

出入口控制包括对设有实体障碍出入通道的控制和没有实体障碍出入通道的监控，门禁控制仅包括设有实体障碍部分的控制。实体障碍包括门、闸机、路障等设施。

3.53 入侵和紧急报警系统

入侵报警系统和紧急报警系统的组成定义见 GB/T 32581—2016《入侵和紧急报警系统技术要求》。

3.59 安全管理控制指挥系统

安全管理控制指挥系统是对突发事件进行及时处置安全管理的系统，它具有以下特点与功能：

(1) 快速接警与响应；(2) 全面展示报警信息的位置和事故现场的状况；(3) 提供报警事故的电子化预案，辅助指挥员决策；(4) 用多种通信、广播、警报、显示设施指挥相关人员处置事故或撤离现场；(5) 对重要安全设施实施自动或手动控制；(6) 记录报警与处置过程的所有信息。它是以安全监督管理为目的的闭环事故处置系统。

3.64 长线

长线是通信行业中基本的概念术语，当电长度（electrical length）等于或大于 0.05 时称为长线，当电长度小于 0.05 时称为短线。其中：电长度（ \bar{L} ）是传输线长度（ l ）与所传输电磁波波长（ λ ）之比，即 $\bar{L}=l/\lambda$ 。例如：传输 3GHz 的同轴线 0.5m 即为长线，而输送市电（ $f=50\text{Hz}$ ， $\lambda=6000\text{km}$ ）的电力传输线的长达 20km 仍为短线。长线的传输很复杂，电长度不同传输介质的技术要求各异，设计需在了解长线传输的电长度和传输介质的技术要求的前提下进行。

3.65 低分布参数电缆

分布参数是线缆传输中影响信号传输质量的重要技术指标，也是影响本质安全设备信号传输过程中其安全性能的重要指标，线缆的分布参数数值可依线缆长度累积而增加，因此在本质安全设备连接线路的设计中要考虑分布参数的影响，选用分布参数低的电缆。本标准将具有分布参数指标且低于普通电缆值的电缆定义为低分布参数电缆。本标准没有采用“本安电缆”一词是为防止因名称字面的不准确造成技术原理的误解，而“低分布参数电缆”可明确分布参数值与电缆长度关联的概念。

4 电信系统

4.1 一般规定

4.1.1 工程建设自可行性研究开始到工程验收终止，始终应该在设计的功能要求和技术指标要求下进行。因此设计文件要明确电信系统的功能要求和技术指标要求，为采购、工程安装和系统验收提供技术依据，杜绝因设计中功能和技术指标不完善引起工程的缺陷。

4.1.2 电信系统是全厂性系统，需要将系统作为一个整体进行规划，并在统一规划的指导下分步骤、分阶段实施。不同企业因管理结构、生产操作、企业安全风险评估和安全管理、环境保护和职业健康需求不同，会产生系统结构需求的差异；各电信系统间信号交互、功能组合与操作方式的差异会使得功能与技术指标需求产生不同。因此本规范要求电信系统结构在满足这些要求的前提下进行全厂统一的电信系统设置。

4.1.3 企业的生产操作涉及大量的易燃、易爆及有毒危险化学品，属于危险化学品重大危险源企业。本规定要求设计在系统自身满足以上安全和系统可靠性的前提下，达到完善的功能。

近些年，电信系统的技术发展很快，新的技术与结构方案层出不穷，对于新的技术使用一定要遵守先安全后功能的原则，要甄别新技术是否完整地继承了原有系统的功能与技术要求，尤其要注意自身安全与可靠性及必要的功能指标方面不能有丢失，对新旧技术的认知需要在技术原理与系统构成对比的基础上进行分析与判断，严防片面概念的误导。

经济合理地实现工程需要是要求选择适宜的设计方案，使用技术指标与使用环境需求配套的设备，拒绝过度设计和过度的技术参数指标要求造成的工程投资扩大。

4.1.4 本规范要求将企业的电信系统作为一个整体进行设计，将各电信系统的信号、功能与操作进行组合，按照各个设计阶段逐步优化结构，完善功能要求和技术参数，最终在基础设计阶段达到设备采购的深度要求和在详细设计阶段达到施工安装的要求。

4.1.5 k) AQ 3035《危险化学品重大危险源 安全监控通用技术规范》要求涉及危险化学品重大危险源企业要设置安全监控预警系统，因此要求企业设置以系统集成方式实现应急指挥功能的安全管理控制指挥系统。

4.1.6 本条给出了企业按需求可以选择设置的系统或设施：

c) 石油化工企业的生产连续性强，上下游关系密切，许多企业采用长输管线进行原料或成品油输送，并在企业管辖范围内设置有长输管线的一个端口站，本规范要求企业管辖范围内的长输管线端口站要接受企业的安全管理和指挥，并与企业建立通信联系，因此要求企业管辖范围内的长输管线端口站电信设施与企业同时规划统一布置。

4.2 系统设计

4.2.1 系统功能和系统/设备的技术指标是设备采购与系统完整性验证的依据，其中包括设计分包部分系统或设备的功能和技术指标。

4.2.2 电信系统是企业的基础设施，影响长远，合理的系统结构能够节省投资，方便施工与维护管理。系统的构架要在满足基本要求的同时考虑远期扩展需求，避免不合理的结构设计阻碍系统改造与扩展，造成重复投资。

4.2.4 设计文件是在设计、沟通、审查过程中循序渐进逐步深化的过程，各设计阶段需符合规范规定的要求，文件需完整清晰地描述各设计阶段技术要求；各设计阶段要有延续性，不能够因设计单位或人员变更擅自改变设计方案，当需要改变设计方案时，要征得建设单位和项目管理部同意并保存文字记录。本规范明确了石油化工各阶段电信设计的基本要求，石油化工设计要求在详细工程设计阶段完成全部设计工作，不能留有其他设计阶段，如民用设计的深化设计阶段。

设计文件不仅要满足工程建设阶段的要求，还要考虑运行维护阶段的需求。

4.2.5 详细工程设计阶段包括大量的设备安装、设备接口及接线端子设计，获取完整的设备技术资料是详细工程设计得以开展的必要输入条件。

4.2.6 扩容改造不应该是设备或系统的替换，要在依托原有系统设备的基础上实施，对原系统的功能和技术指标给予保持或兼容，做到新老系统平滑过渡。

4.3 设备选择

4.3.1 设备选择具体的要求是以设计文件形式体现的各项功能与技术指标要求，应该在设计文件中详细阐述明确。国家市场准入制度是对设备选择的基本要求，一定要遵守。本规范所涉及的设备中火灾自动报警系统设备在消防法中有严格法规要求，电话交换系统有 CCC 认证，无线通信系统设备有国家无线电委员会颁发的无线电通信设备型号核准证，防爆电器有国家的防爆认证等。

软件能力成熟度模型 CMMI (Capability Maturity Model Integration) 等级是软件生产过程的质量管控标准, 本条要求软件的开发在有序且制度化工作管理环境下, 有定量质量目标前提下开发软件。系统软件是指对系统的可靠性与延展性有重要影响的各电信系统核心管理软件。国家准入的软件指通过国家组织的检测 (含安全验证), 许可使用的软件。

在颁发的检验认证文件中, 还需要核实查验在颁发证书时附带的检测报告和报告的详细参数, 以便获取真实的设计输入条件。

4.3.2 本条中独立功能的单台设备指系统中功能独立的设备, 如摄像机、探测器等; 多设备组合供货的整体指由多台设备与软件组成具有整体功能的设备整体, 本规范要求这个具有整体功能的设备整体要以整体的功能指标和技术参数进行设备选择设计, 避免设计纠缠于多台设备和软件混杂系统内部的参数判断。在此基础上, 本规范引入专业检测机构对多设备组合供货的整体进行功能与技术指标检测的要求, 以获取据有公信力且规范的功能与指标参数, 提高设计输入条件的准确性, 明确各责任方的责任, 减少设计失误。

5 行政电话系统

5.1 一般规定

5.1.1 独立设置是强调企业对行政电话系统具有自主的管理权限, 避免受企业外机构的干扰。

5.1.2 统一规划是要求与企业的管理、业务、使用范围统一, 凡企业负责管理的生产设施、各类业务均应该纳入到系统范围内。

石油化工行政电话系统是企业生产与管理服务、覆盖面广, 是能够提供语音通话畅通保障的基础通信手段; 行政电话系统以保障企业语音通信稳定畅通为首要目的, 要求系统除电话交换系统故障外, 持续保障正常的语音通信, 对增值业务要慎重使用, 必要时要拒绝设置与语音通话无关的增值业务。

5.1.7 本条规定了行政电话系统基本功能要求:

- a) 要求电话交换系统集中布置与供电, 同一套交换系统或交换模块不允许在交换系统或交换模块外分散布置交换设备, 且电话机的供电由交换系统或交换模块集中提供;
- b) 要求系统的功能、管理由企业交换系统或交换模块自行完成, 不受外部运营商的影响;
- c) 要求系统与外部系统或设备的连接满足国家规定的标准接口和协议, 电话机基本通话功能的馈电由交换系统统一馈送;
- d) 通信专用整流电源具备所有通信系统需要的功能, 且具有高安全可靠性的特点, 因此建议采用通信专用整流电源作为通信系统的供电电源;
- e) 要求具有在配线架将电话终端跳接到所需交换机用户端口的功能。

5.1.8 本条中技术指标是电话交换系统的基本指标, 也是满足通信可靠性要求的最低指标要求, 其中平均无故障时间是整个系统所有设备的数值, 系统恢复时间是整个系统所有硬件及软件从通电到投入正常使用的全过程时间。

5.1.9 企业的行政电话交换系统应该能够独立工作, 不能受到通过中继等外接线路设备对系统操控。

5.1.10 各岗位的行政电话分机需根据其使用性质确定呼叫权限等级, 呼叫权限等级见表 1。

表 1 电话呼叫权限等级

通话权限等级	岗位间直通	企业内通信	与本地通信	国内通信	国际通信
A	√				
B		√			

表1 电话呼叫权限等级（续）

通话权限等级	岗位间直通	企业内通信	与本地通信	国内通信	国际通信
C		√	√		
D		√	√	√	
E		√	√	√	√

5.1.11 行政电话是企业通信的基础，任何有通话需求的岗位均可以设置行政电话分机。特殊工作阶段指正常生产以外的工作阶段，包括维修施工、设备调试、巡回检查阶段。

5.2 站址选择

5.2.2 近期用户容量通常由企业的性质、管理结构、电话普及率等因素确定，根据经验新建企业投产后，行政电话用户量增加较多，因此规范要求新建企业电话交换机在近期统计用户量的基础上增加30%~50%的备用量，以确保交换机的容量不至于投产后马上进行扩容改造。

远期容量是电话交换机的选型基础，也是确定行政电话站建筑面积的基础，是设计中需要确定的基础指标。

5.3 中继方式

5.3.2 企业行政电话系统与当地电信部门的中继方式的确定需考虑的因素有：系统容量规模、业务需求、技术条件、当地电信部门要求、资费，其中资费是指运营期间中继线的租用费用。

5.3.3 大中型企业电话用户多，呼入与呼出话务量大，采用全自动直拨中继（DOD₁+DID）方式有利于迅速通话，方便管理，节省人力。

5.3.4 辅助中继是对主中继方式的补充，多交换系统异地组网时，设置辅助中继可在主中继故障时通过辅助中继建立的迂回路由完成通话过程。

6 调度电话系统

6.1 一般规定

6.1.1 调度是保证生产平衡、组织产供销、协调人财物、衔接专业与调遣工种的重要指挥岗位，调度电话是企业生产调度指挥的基础通信手段，必须保证在任何状况下都能够可靠稳定地工作，尤其在爆发话务量出现时要保证语音通信的畅通，因此本规范 6.2.7 的要求是必须保障的重要技术参数。

6.1.2 调度电话交换机的交换网络、存储、一次电源是保障本规范 6.2.7 要求的重要部分，本规范规定采用热冗余备份配置。

6.1.3 企业中调度电话系统只承担调度的语音通信，不需要附加业务，且语音通信要求具有高可靠性；而在现阶段，软交换系统的可靠性相对较低，检测手段不到位，因此不采用软交换系统。

6.2 系统结构和功能配置

6.2.1 独立的生产企业指独立生产管理与经营。调度电话系统作为生产管理的通信指挥系统，要求与企业的生产与安全管理层级保持一致，垂直管理方式的联合生产企业还可按照生产管理的层级设置调度电话系统，扁平管理方式的联合可统一设置调度电话系统。各层级的调度电话系统之间需要建立直接迅速的中继联系，以便垂直指挥。

6.2.2 现在的电话交换机技术已非常完善，一套电话交换机可虚拟成数台功能独立的电话交换系统，本规范调度电话交换与行政电话交换系统合建是指一套软硬件环境下设备实现的两套独立电话交换机

功能，同时要求这套软硬件设备要满足技术指标要求最高部分交换系统的要求。

6.2.3 独立的生产企业的调度指挥值守岗位要有双人值守，每个值守岗位有独立的操作设备，与之相连的上级公司调度岗位同样应该具有相同的要求。现在调度中心有联合指挥办公的需求，因此除调度指挥岗位有两个调度台外，调度中心的其余岗位也可以设置调度台以方便联合指挥调度。调度交换系统的调度台之间要有主被动转移接听功能，以利于调度岗位间的电话转接与岗位替代。

6.2.7 由于调度电话交换系统对爆发话务量的要求较高，因此用户线和中继线话务量等指标高于行政电话系统。本条规定的技术指标是最低要求，设计中需在此基础上根据企业管理与安全的需求各自进行确定。

6.2.9 直通电话要求两端时刻处于待机状态，不能被占用，因而要求不能具有拨号功能，也不能与其他岗位通话。

7 无线通信系统

7.1 一般规定

7.1.1 无线通信系统的可靠性低于有线通信系统，且存在盲区，因此无线通信系统仅可作为有线通信系统的补充与延伸，而不能替代有线通信系统，尤其对涉及生产操作与安全管理的岗位需要特别注意。无线通信系统的优势在于扩展了有线通信的灵活性，补充了有线通信“最后一公里”的效能。无线通信可以进行语音、数据、图像信息的传输，通信模式分为表2的三种工作模式。

表2 无线通信模式划分

通信模式		典型应用	特点
单工通信	单向传输	无线语音和视频广播	利用单一频率进行点对面的广播通信、覆盖面广
半双工通信	交替收或发传输	专业无线语音通信	点对点的半双向通信、频率利用率较高
双工通信	全双向传输	大信息量无线信息交互与传递	点对点的双向信息交互，传递信息量大

7.1.2 石油化工企业的无线指挥通信系统要求具有关键性业务分级通信功能，以保证重要通信业务畅通。

7.1.3 集群通信系统是按照动态信道指配方式实现多用户共享多信道的无线电移动通信系统，系统可用于语音业务、数据和图像链路连接。集群通信系统的语音业务需要与行政电话系统、调度电话系统、火灾电话报警系统建立中继联系，以扩展无线集群通信系统的应用范围。

7.1.4 企业使用的专网无线集群通信系统分为常规无线通信系统、窄带集群无线通信系统和宽带集群无线通信系统，各系统的功能与特性见表3。

表3 无线通信功能与特性

系统分类	通信方式	通信范围
常规无线通信系统	半双工通信	语音通信
窄带集群无线通信系统	半双工通信	语音通信
宽带集群无线通信系统	全双工通信	语音与数据通信

各企业需依据本企业需求、企业的发展情况、所在地区无线频点的资源合理选择无线通信系统的方式。

7.1.5 工业和信息化部《关于150MHz、400MHz频段专用对讲机频率规划和使用管理有关事宜的通

知》(工信部无〔2009〕666号),要求2015年12月1日停止使用模拟无线对讲通信设备,改用数字无线对讲通信设备。

7.1.6 无线通信系统属于开放性系统,传输的数据信息安全等级较低,因此应杜绝向生产安全控制与联锁系统输入数据,以确保生产与安全控制系统稳定可靠。

7.1.7 电磁波信号辐射具有能量,当无发射的电磁波较强时,可能会由电磁波产生热量,因此本规范要求,未经防爆认证的无线发射天线及设备不能够布置在爆炸危险环境附近时,建议防爆认证的基站等大功率无线发射设备远离爆炸危险环境30m以上。

7.1.8 常规的手动火灾报警按钮中设置有电话插孔以方便与消防监控中心联系,可在企业露天生产区域和爆炸危险环境中设置具有电话插孔的手动火灾报警按钮较为困难,本规范许可露天生产区域和爆炸危险环境设置没有电话插孔的手动火灾报警按钮,现场通信联系采用无线通信移动终端通过火灾电话报警系统实现GB 50116的消防专用电话联络功能。

7.1.9 在重大灾害发生后或远离企业基地实施抢险救援时,常规通信能够快速灵活组建应急通信网络覆盖救援区域。

7.2 常规无线通信系统

7.2.1 同频半双工通信方式可以提高通信频率使用效率,采用半双工问答式通话能够提高指令下达的准确性。

7.2.2 基地台、中继台天线辐射的电磁波较强,将天线引出至室外,有利于保护人员安全和避免电磁波信号对其他电子设备造成影响。

7.2.3 常规无线通信系统的使用频率、发射功率、接收灵敏度等需要保持一致,以确保能够进行正常通信和通信覆盖范围保持一致。

7.3 窄带数字集群通信系统

7.3.2 集群通信系统具有齐全的通信接口,有益于系统间的联网,在企业内设置窄带集群基站可实现语音通信组网,有利于企业内的语音通信信号的全覆盖。使用光纤传输信息可进行大容量信息传输,具有稳定的工作状态,避免了传输过程中的同频、异频干扰。无线集群系统设备存在高频电磁波的泄漏,要求设备安装在金属机柜(箱)内,而且安装设备的金属机柜(箱)要有完善接地系统以有利于防止电磁波泄漏造成的干扰。设计中机柜(箱)接地还需注意高频信号通过接地线引起的对其他设备干扰。

7.3.3 通常用户终端话务量随普及率的提高而降低,每个用户终端通话时所需的数据量为40kbps,因此设计可根据用户终端的数量和每个终端平均话务量确定信道(载频)数量。集群通信基站信道的总话务量可参考表4高繁忙度模型话务量确定。

表4 窄带集群通信基站的信道与容量

用户数量	单用户话务量	系统总话务量	业务信道数量	控制信道数量	总信道
62~104	0.02~0.012	1.253	3	1	4
119~179	0.018~0.012	2.150	5	1	6
177~266	0.018~0.012	3.188	7	1	8
602~754	0.015~0.012	9.044	15	1	16

注1:高繁忙度模型:正常情况下,随用户终端数量的增加,每台终端的使用频率在减小,话务量(Erl)值也随之减小,本规范假定话务量(Erl)值为0.02~0.012(Erl)。

注2:依据民航行业集群调度用户使用习惯和调度要求(呼叫频繁但呼叫时间较短),假设集群用户忙时排队概率:≤5%。

7.4 宽带无线通信系统

7.4.1 本条要求宽带无线通信系统能够与窄带无线集群通信深度融合、协同工作，由于国家批准的宽带数字集群通信（B-TrunC）频率（1447MHz~1467MHz，1785MHz~1805MHz）的带宽有限，难以全部满足各项业务的需求，设计可以根据本地公网宽带无线通信技术环境与自建专网宽带数字集群系统进行评估后确定。宽带无线通信虽具有传输信息量大的特点，但由于高频率小区制的技术特征，相对于窄带无线通信系统，宽带无线通信系统的基站覆盖半径小、建网费用大、终端和系统成本高，因此建议系统的建设采用宽窄带融合、公专网结合的方式，通过公网宽带实现重点区域视频、多媒体数据通信的覆盖和通过专网窄带实现整个厂区语音通信的覆盖。

7.4.3 设置网管设备可以提供系统管理、配置管理、故障管理、拓扑管理和安全管理服务。

7.5 移动终端

7.5.1 移动无线通信终端的使用环境复杂，要求移动终端在各种环境与工况下能够稳定工作。

7.5.2 无线通信终端的选择要与系统相配套，常规无线通信系统中终端的工作频率要与系统工作频率相吻合，数字集群通信系统中的通信终端需满足系统的功能要求，宽窄带融合通信系统可根据使用功能要求与宽窄带信号覆盖范围选择窄带通信终端或宽窄带融合通信终端。

7.5.3 无线通信移动终端中最大输出功率和接收灵敏度指标是无线通信覆盖设计中的基础输入条件，本规范指标依据国家相关标准确定。无线通信移动终端的最大输出功率是指将设备输出调制解到最大时输出给天馈线系统的功率，输出功率与电平值的换算可参照表 6。

表 6 电平值与功率对应表

电平值 dBm	功率 W	电平值 dBm	功率 W	电平值 dBm	功率 W	电平值 dBm	功率 W
0	0.001	10	0.01	20	0.1	30	1.0
1	0.0013	11	0.013	21	0.128	31	1.3
2	0.0016	12	0.016	22	0.16	32	1.6
3	0.002	13	0.02	23	0.2	33	2.0
4	0.0025	14	0.025	24	0.25	34	2.5
5	0.0032	15	0.032	25	0.32	35	3.0
6	0.004	16	0.04	26	0.4	36	4.0
7	0.005	17	0.05	27	0.5	37	5.0
8	0.006	18	0.064	28	0.64	38	6.0
9	0.008	19	0.08	29	0.8	39	8.0
40	10	43	20	46	40	49	80
41	13	44	25	47	50	50	100
42	16	45	32	48	64	60	1000

无线通信移动终端在使用中时常会有磕碰坠落和冲撞现象发生，抗冲击指标是对移动终端必备的技术指标要求。

7.6 信号覆盖

7.6.1 无线通信系统的信号设计要满足信号覆盖范围内的信号强度技术要求。当遇有信号盲区时，需

要通过调整天线增益和布置、补充设置固定台、直放站或微基站的方式弥补信号盲区，做到企业管理范围内无线信号全面覆盖，满足企业对无线通信系统的使用需求。

7.6.2 无线系统基站天线发射信号的电平值需要依据输出功率、射频电缆特性阻抗匹配和电缆的传输衰减、天线增益经计算确定。输出功率和天线增益、射频电缆特性阻抗的匹配可通过设备技术指标选择确定。线路衰减是射频电缆的固有特性，衰减值的增长与长度成正比，因此在无线系统基站设计中要尽量缩短射频电缆的长度，减少传输损耗。射频电缆的阻抗与衰减计算方法见式（1）和式（2）。

$$Z_c = \frac{138.2}{\sqrt{\varepsilon}} \lg \frac{D+1.5d_w}{k_1 d} \dots\dots\dots (1)$$

$$a = \frac{2.6 \times 10^{-3} \sqrt{\varepsilon} f \left(\frac{k_2}{d} + \frac{k_b}{D} \right) + 9.08 \times 10^{-2} f \sqrt{\varepsilon} \operatorname{tg} \delta}{\lg \frac{D}{k_1 d}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Z_c —— 特性阻抗， Ω ；

D —— 绝缘外径，mm；

d_w —— 外导体编织线的单根直径，mm；

ε —— 绝缘外径介电常数；

k_1 —— 内导体有效直径系数；

d —— 内导体外径，mm；

a —— 衰减，dB/m；

f —— 计算所用频率，MH；

k_2 —— 衰减的绞线系数；

k_b —— 编织系数；

$\operatorname{tg} \delta$ —— 介电损耗角正切值。

7.6.3 本规范提供出无遮挡自由空间中信号损耗值计算公式，实际使用中，各类建（构）筑物存在遮挡，对信号的传输造成损耗，设计时需依据实际使用情况进行计算。通常玻璃对信号衰减值为 8dB、普通砖墙对信号衰减值为 10dB~15dB、普通混凝土墙体对信号衰减值为 20dB~30dB，金属构架因大小、高矮和构架金属物体多少与密实度而产生 30dB~60dB 的衰减值，接地良好且密实度高的钢结构内则基本无法通过无线信号。

7.6.4 在无线集群系统覆盖区内由于信号电平的衰减，会产生信号电平无法满足通信要求的弱电平区域，在弱电平区域可通过增加同频中继器（直放站）或异频基站（微基站）方式补强信号电平值，信号电平补强方法需根据具体情况确定，采用同频覆盖时要避免与基站的同频干扰以及话务量和数据信息流量的影响。

7.6.5 施主基站指向直放站提供信号的基站。

7.6.6 无源天馈是将施主基站的信号耦合到用于覆盖的天馈中，因此无源天馈的设计需要进行信号强度核实，并防止同频信号的干扰。

7.6.9 泄漏同轴电缆是通过延伸天线覆盖扩展覆盖范围的覆盖方式，可与直放站组或微蜂窝基站组合成同频或异频通信系统；泄漏同轴电缆覆盖方式适用于隧道与装置中的带状信号阴影区，在爆炸危险环境中泄漏同轴电缆需采用本质安全防爆形式，且不能使用串联放大形式。

7.7 天线系统

7.7.2 本条要求信号覆盖设计需要依据天线的技术参数结合服务区的范围与信号强度需求进行信号强度设计。

7.9 电源供电

7.9.1~7.9.3 无线通信系统属于重要的通信设施，需要有可靠的备用电源作为保障。

8 扩音对讲系统及广播系统

8.1 一般规定

8.1.1 扩音对讲系统主要用于生产区、公用和辅助生产区的生产指挥广播与通信；应急广播用于火灾和安全事故时的预警、疏散和救援过程的指挥；公共广播主要用于非生产性公共服务与娱乐广播。扩音对讲系统及广播系统都属于有线广播系统，只是扩音对讲系统在广播系统的基础上增加了对讲电话功能，形成了可以对讲通信的广播系统，因此扩音对讲系统与公共广播系统、应急广播系统在系统功能上既有重叠也存在差异，设计要根据生产操作的实际需要与使用功能的不同进行设计，避免系统功能的重复设置。

8.1.2 扩音对讲系统及广播系统是语音系统，语音必须满足听清听懂的要求，本规范在 8.2.3 条中给出了衡量语言易懂度和获得广播易懂信息的主要技术指标，附录 B 给出了扩音对讲系统技术指标的测试方法。

声音传入人耳刚刚能听到的声压是 0~10dB(A)，低声耳语约为 30dB(A)，大声说话为 60dB(A)~70dB(A)。在 60dB 值以下属于对人的无害区，60dB(A)~110dB(A) 为过渡区，110dB(A) 以上是对人的有害区，当声音达到 120dB(A) 时，人耳便会感到疼痛，而 140dB(A) 则是人耳能够忍受的最大限度。GBZ 2.2—2007《工作场所有害因素职业接触限制 第 2 部分：物理因素》规定人员工作环境下，每周工作 5 天，每天工作 8 小时，稳态噪声限制为 85dB(A)。SH/T 3047—2021《石油化工企业职业安全卫生设计规范》中规定生产车间及操作场所最大环境噪声为 90dB(A)。

目前与扩音对讲系统配套的 15W 优质防爆型号号筒式扬声器声压值在 115dB(A)~117dB(A) 之间，优质的非防爆型优质大功率号筒式扬声器最大声压值可达 132dB(A)。根据职业安全卫生规定与设备在噪声环境下的覆盖能力，本规范确定扩音对讲系统应用的噪声环境为 70dB(A)~110dB(A)。企业中噪声超越 110dB(A) 的环境需通过对噪声源的治理降低噪声值，对高于 110dB(A) 噪声仍需通话或广播的环境要慎重考虑，在提高扬声器声压值时要考虑人对声音（噪声）的承受能力和人员对非预期声压的承受安全。

在扩音对讲系统和应急广播系统覆盖范围内，要求根据环境进行最大声压级设计，确保广播听懂度。通常在噪声环境中高于环境噪声 6dB 的声源便可以被辨识；高于环境噪声 10dB 的声源便可以显著辨识；在混乱环境下高于环境噪声 15dB 的声源便可以明显辨识。GB/T 1251.1—2008《人类工效学 公共场所和工作区域的险情信号 险情听觉信号》规定，险情听觉信号应该高于环境噪声的最高平均 A 声级 15dB，且不低于 65dB。本规范考虑到石油化工企业的特点，规定在人员较少的环境中广播的声压大于环境噪声 6dB；在人员频繁出入的重要生产操作区域广播的声压大于环境噪声 10dB；人员密集生产操作场所应急广播扬声器声压值高于最高连续环境噪声 15dB；凡设置扩音对讲系统和应急广播系统的场所要求最低声压值高于 65dB 作为满足正常人群能够听清广播声音的下限声压值。

声压值的设计比较复杂，影响声场传播的声压因素很多，如建（构）物的遮挡、气象环境等。在实验室环境中，通常扬声器技术指标的声压值是扬声器指向前方 1m 的数值，每增加一倍距离声压值下降 6dB，而在实际使用中，气压、温度、湿度、风速风向都会对声压的传播产生影响，其中风速风向影响最大，有时会偏离理论计算值 20%以上。因此在设计中要充分考虑到这些影响，合理布置扬声器的数量与位置。

有人员通过与工作的位置指正常操作可能有人存在的位置点；非预期声压指在没有准备而突然出现

明显高于环境的声音。根据职业卫生标准要求避免非预期的声压级急剧增加引起的恐慌反应，因此在高声压扬声器的设计中要考虑有人员所处位置的声压值。

8.1.3 号筒式扬声器输出的声压高、指向性强、环境适应性广，适用于室外环境和高噪声区域的声音场覆盖。

8.1.4 扬声器的传播指向与噪声传播方向一致可使得扬声器的声压衰减与噪声的衰减保持一致，增加覆盖范围。

8.1.5 扬声器的方向要避免声波交叉的干扰，影响声音的清晰度。

8.1.6 凡用于应急广播的扩音对讲系统与广播系统均要求具有系统安全与可靠性保障。GB/T 16851—1997《应急声系统》中 5.1.2 规定“系统应具有一个对其自身功能的正确性进行连续检测的自动化装置”，GB 16806—2006《消防联动控制系统》中 4.6.3.2 要求，消防应急广播的信息传输线路和扬声器连接线应具有线路断路、断路报警功能，本规范依据上述规定制定本条。本条“传输线路”指系统中所有音频配线线路，包括系统的干线、支线及扬声器的配线。

8.1.7 在已设置扩音对讲系统和公共广播系统的区域，可将应急广播信号输入给扩音对讲和公共广播系统作为应急广播使用，但扩音对讲和公共广播的系统设置需符合本规范 8.1.6 和 8.3.2 的规定。

8.1.8 防爆型扬声器的生产专业性很强，隔爆型扬声器既要满足防爆设备制造要求，将火花能量隔离在装有有源器件腔体内，同时还要让声音能量从腔体内发送出去，对设备发声部分的腔体和发音喉结构制造要求十分苛刻，需要有专业与齐全的生产设备与检测装备，非专业企业制造的产品在防爆与电声指标的一致性方面难以保证。因此本规范要求防爆型扬声器采用专业生产企业的商品化定型且具有防爆和电声检测的产品，不允许采用普通扬声器进行防爆处理制成的防爆型扬声器产品。

8.2 扩音对讲系统

8.2.1 扩音对讲系统是企业生产装置和单元解决高噪声环境和流动人员间通信的系统，基本功能是实现岗位间的呼叫广播与对讲通信。扩音对讲系统的结构分为有主机扩音对讲系统和无主机扩音对讲系统，其设备特点见表 7。

表 7 扩音对讲系统结构化分及功能特点

结构化分	通信功能	结构特点	布线形式	代表品牌举例	备注	
1	无主机扩音对讲系统	群组广播呼叫与对讲通信	扬声器功放为分散放大和群组共线对讲通信	总线传输形式	美国 GTC 公司、中国台湾英特金公司	—
2	有主机扩音对讲系统	群组广播呼叫与对讲通信	扬声器功放为集中放大和群组共线对讲通信	总线传输形式	日本岩奇公司	—
3	指令通信扩音系统	群组广播呼叫与点对点的对讲通信	扬声器功放集中放大，通信为交换选择的点对点对讲通信	扬声器为共线传输、对讲电话为采用星形布线形式	德国音达斯公司、德国波通公司	可设置成群组广播与通信模式替代有主机扩音对讲系统

指令通信扩音系统是钢铁等行业解决高噪声场所点对点通信的系统，系统通常采用星形结构，布线相对复杂，但当系统经设置成群组呼叫和群组对讲通信模式时，同样可实现扩音对讲的功能，因此具有群组呼叫和群组对讲通信模式的指令通信扩音系统可以作为有主机扩音对讲系统。

8.2.3 本条中规定了扩音对讲系统的基本技术内容，要求设计依据这些技术指标衡量系统的优劣，以确保系统具有满意的通话清晰度与可懂度。本条中的技术内容仅作为判定系统优劣的技术条件，未提供系统技术指标的合格范围，需要根据指标的能效和项目自身特点确定具体的技术指标要求。

- a) 与配套功率放大器配合扬声器轴线方向离开 1m 远的地方测得的声压值,属于扩音对讲系统设计的基础数据;
- b) 测试系统声压级与频率的函数关系,在声扩音系统中衡量声音还原性的重要技术指标;
- c) 系统输出声信号谐波失真成分的有效值与总输出信号有效值之比,以百分数表示,用于衡量系统信号传输的变形程度;
- d) 功率放大器在满足失真限制指标值时的最大功率输出;
- e) 自由场条件下(全消音实验室环境)在规定的平面内以指定频率测量声压级所表示的测量轴和参考轴之间夹角的极坐标响应函数曲线图簇。指向图可以随频率不同而变化,最好选择额定频率范围内 1/3 倍频程的频率;
- f) 输入额定频率范围粉红噪声,馈给扬声器 1W 电功率时,离扬声器 1m 处产生的声压级,衡量号筒式扬声器电声还原的细腻程度。

规范中要求的专业的电声检测机构是指检测机构的检测实验室环境和检测设备满足声学检测计量标准,即要求在全消音实验室内采用专业的检测仪器做出准确的电声学技术参数,检测的技术要求应该按照附录 B 的统一要求进行测试,以确保技术参数的公正与真实。全消音实验室的技术要求为:线型计权本底噪声小于或等于 20dB、截止频率小于或等于 40Hz、自由场距离大于或等于 6m。

8.2.4 通话站摘机切断邻近扬声器的功能是要求防止声音回受时产生的自激效应。

8.2.5 本条提供的扬声器声压传递计算公式是理想环境下的声压传递计算公式,设计时需按本规范 8.1.2 提供的环境影响因素,对计算出的声压值进行修正。

8.2.6 扩音对讲系统通话站的数量与设置位置首先要依据生产操作和企业的需求确定,同时还应方便操作人员使用,当设备间距较大时可适当增加设备数量,以便操作人员能够就近通话。本条中重要设备指生产操作过程中需要重点关注的设备。

8.2.9 本条对无主机扩音对讲系统提出了具体要求。

- a) 基本系统指能够进行广播与对讲通话功能的基本配置;
- b) 当一套无主机扩音对讲系统分别设置,且两个装置或单元间的线路距离超过 500m 时,线路的信号衰减和系统干扰会显著增加,实践证明,采用光纤连接且两侧分别供电和接地的结构可提高系统的通信质量,并克服铜缆线路长距离传输带来的弊病。

8.2.10 本条对有主机扩音对讲系统具备的功能提出要求。

- c) 集中设置有主机扩音对讲系统和功率放大单元可方便维护管理,简化供电与备电。分区设置的功率放大单元采用光纤连接可免除线路干扰和信号衰减。将分区设置的功率放大单元的状态和线路监测与故障报警功能进行集中管理,有助于对系统的全面监管,提高系统的可靠性。

8.2.11 用于消防广播或应急广播的扩音对讲系统需具有检测机构的系统完整性认可,并对供电电源进行集中管理,以保障系统的安全使用。

8.3 广播系统

8.3.1 公共广播

8.3.1.1 非生产区域是生产区域以外,且生产区事故与灾害对该区域不构成直接影响与关联的企业管理区,如厂前区的食堂、倒班宿舍等。

在 GB 50526—2010《公共广播系统工程技术规范》中,公共广播包括业务广播、背景广播和紧急广播等。由于石油化工企业的特点,在本规范中公共广播仅包括业务广播、背景广播业务,不包括应急广播和扩音对讲系统,扩音对讲系统和应急广播系统见本规范 8.2“扩音对讲系统”和 8.3.2“应急广播”。

8.3.1.2 定压式广播系统的结构简单,覆盖范围广,在符合系统功率容量的前提下,负载的变化不会影响系统稳定,是公共广播系统普遍采用的系统结构。

8.3.2 应急广播

8.3.2.1 应急广播系统是在有危险时，引导人员迅速有序地疏散出危险区域的广播系统，同时还兼有应急工况下的广播指挥功能。应急广播包括有事故工况下的应急广播和火灾工况下的应急广播。

本规范中应急工况指非正常工作状态下的紧急情况，包括有应对策略和没有应对策略状况。

8.3.2.2 应急广播系统设计需保障系统能够随时可靠投入工作，同时要求在出现任何火灾、爆炸、停电、气候与地质灾害、人为损害等工况下，系统能够有效使用。应急广播系统可以在广播前播放危险类别信号作为提示以引起注意，广播危险类别信号应该便于辨认和具有能够辨认的长度，播报的语言信息也有必要保持足够的时长，以使接受广播区域能够听清楚广播内容。

本条参考 GB/T 16851—1997《应急声系统》、GB/T 1251.1—2008《人类功效 公共场所和工作区域的险情信号 险情听觉信号》、GB 16806—2006《消防联动控制系统》中内容，结合石油化工企业的特点编写而成。

断电恢复时间在 GB/T 16851—1997《应急声系统》中表述为“系统在接通电源后，系统应在 10s 内即能进行广播”，考虑到企业在使用中时常设置为开机热备状态，故做此修改。

8.3.2.3 由于就地供电的有源扬声器难于提供可靠的电源保障，并且不具备电源等设备的集中监测功能，在应急广播系统中不允许使用。

8.3.2.4 应急管理的处置需按危险等级、按生产管理分区有序划分区域，因此需要按生产管理分区进行广播。应急指挥管理由包括厂消防控制中心在内的安全管理指挥中心负责，应急指挥广播分区的控制需由安全管理指挥中心管控，应急警报信号与语音信息由安全管理指挥中心统一发布。

8.3.2.5 应急广播系统需保证在接到报警信息后停止一切与应急处置无关的作业，确保系统能够立即进入应急广播状态，不能存在有任何其他信息的干扰。

8.3.2.6 应急广播信号要易于辨识，根据 GB/T 1251.1—2008《人类功效 公共场所和工作区域的险情信号 险情听觉信号》和 ISO 8201:2017《声学 可听到的及其他紧急疏散信号》的规定，紧急撤离警报险情听觉信号采用“三脉冲”瞬时信号时，在听觉感官上优于稳态险情听觉信号。紧急撤离警报信号的设置应该有别于一般警报信号，设置各类紧急撤离警报信号之间也应该有所区别，当需要选择其他瞬时图形时，可参考《声学 可听到的及其他紧急疏散信号》(ISO 8201:2017)附录 A 选择。

本条的听觉信号声级瞬时图形为信号频率的包络线，GB/T 1251.1—2008《人类功效 公共场所和工作区域的险情信号 险情听觉信号》规定“险情信号的频率宜包括在 500Hz~2500Hz 范围内的频率分量，但一般推荐 500Hz~1500Hz 范围内的两个主要频率分量”。在实际使用中，险情信号与背景噪声相比各自最大声级处的倍频带中心频率相差越大，险情信号越易于识别，设计要根据噪声及应用环境合理确定应急广播险情信号的频率分量。

8.3.2.7 应急广播系统在广播语音信息前要播出警示信号以便能够完整地听到广播信息，当语音广播接入时，要在语音信号播出前播出三个完整周期提示音信号后播出语音险情信号，确保正确辨识信号的类型和接听清晰的语音播报内容。当警报信号为连续信号时，播出的警报信号长度需控制在 10s 以上。

8.3.2.9 在接收区域内环境噪声大于 110dB 的信号时，应急广播的声压如再大于环境噪声 15dB 比较困难，且易对人产生伤害，在此工作区可使用光视觉信号作为补充，以弥补听觉信号的不足。

8.4 线路传输

8.4.1 在本条中“最大衰减值不应大于 4dB (A)”是依据《工业企业通信资料手册》确定，定压广播网传输是驱动音圈的能量，信号质量指标有以下三点：

- a) 各用户扬声器上要有足够的音量，相同容量的扬声器在广播网任意位置不能有明显的能量幅度差异；
- b) 有线广播的声音质量不允许由于广播网的传输明显变差；

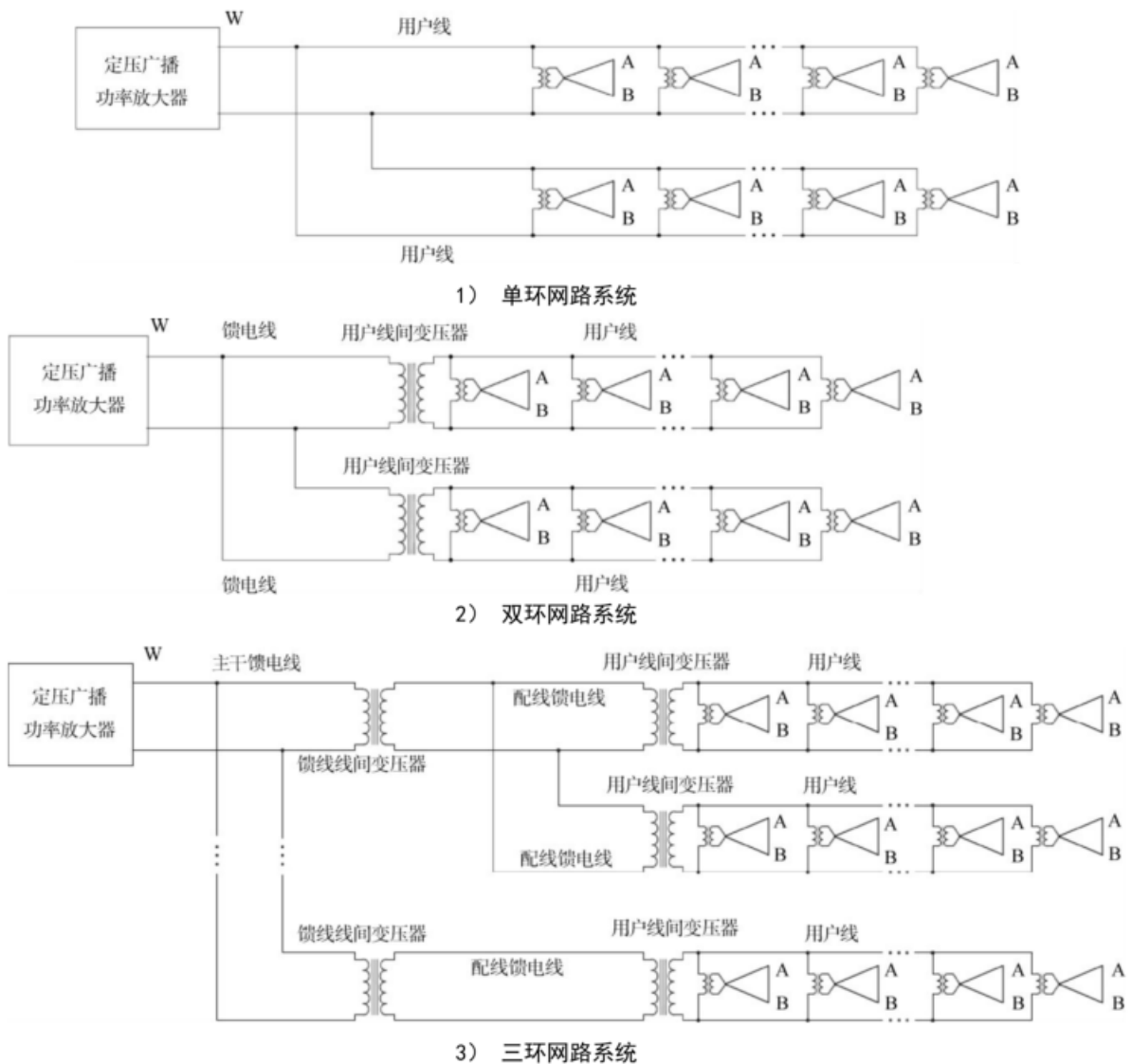
c) 传输网络不允许有过大的能量损耗。

考虑到石油化工企业厂区范围大、线路距离长、敷设环境复杂等因素，本标准未采用 GB 50526—2010《公共广播系统工程设计规范》中 3.5.5“公共广播系统室内广播功率线路，衰减不宜大于 3dB（1000Hz）”的规定，而沿用不大于 4dB 的要求。

8.4.2 无主机扩音对讲系统对讲与通话线路中的信号为低能量低阻抗传输，如美国 GTC 的无主机扩音对讲系统要求传输线路阻抗匹配值为 33Ω ，因此要严格按照系统的传输指标进行设计。无主机扩音对讲系统的音频功率放大输出与扬声器通常为定阻制式，设计中同样要注意连接的阻抗匹配，并避免传输线路过长。

8.4.3 定压式广播系统结构要根据广播系统覆盖范围、适用功率、用户安全等因素确定，即传输线路馈送的电功率与距离确定传输配线网络结构，传送的功率距离乘积大时，需提高传输线路的电压等级，以保证传输质量。

定压式广播系统有以下三种网路系统结构，即单环网路系统、双环网路系统、三环网路系统，详细构成见图 1。



A—定压扬声器功率；B—扬声器输入电压；W—功率放大器有效输出功率

图 1 网路系统结构

单环网路用户线路适用于广播的容量和服务范围较小、用户点相对集中，在低电压馈送时，信息能够满足质量要求的场所。

双环网路将整个线路分成两部分，即馈电线路与用户线路。馈电线路与用户线路通过用户线间变压器相连，扩音设备的输出电压由馈电线经用户线间变压器送至用户线，再由用户线接至个用户设备，所以称之为双环网路。在规模较大的广播系统中，小容量用户设备的功率馈送制式较为适合采用双环网路。双环网路系统既解决了用户设备侧电压安全的问题，同时解决了广播网覆盖范围大，线路较长线路衰减大的问题。

三环网路是将整个线路分成三个部分，即主干馈电线路、配线馈电线路与用户线路。三环网路的扩音设备将输出进行升压，由主干馈电线路把电压信号送至馈线线间变压器，而后再送至用户线间变压器，经两次降压后送至用户设备。三环网路系统适用于系统覆盖范围很大和功率馈送大的特大型企业，在一般企业中，较少适用。

采用双环网路和三环网路系统还有助于隔离线路故障，当用户线间变压器或馈线线间变压器次级侧线路出现短路故障时，线间变压器能够将其隔离，使故障不至于影响到其他部分线路的正常工作。

在应急广播的双环和三环网路设计中需要注意，当线间变压器没有配套的线路故障侦测功能或配套部件时，不能采用双环和三环网路设计方案。

8.4.4 定压式广播系统将电功率馈送到用户设备是通过馈线线间变压器、用户线变压器、扬声器线变压器的合理配置完成，需要对系统各线间变压器的馈送电压、馈送功率、设备阻抗等参数进行计算，线间变压器的计算公式按式（3）和式（4）：

$$N = \frac{T_1}{T_2} = \frac{E_1}{E_2} \eta = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} \eta \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$P_2 = \eta P_1 = \frac{E_2^2}{Z_2} = \frac{E_1^2}{Z_1} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

N ——圈数比；

T_1 ——初级圈数，匝；

T_2 ——次级圈数，匝；

E_1 ——初级输入电压，V；

E_2 ——次级输入电压，V；

η ——变压器效率系数，一般 1W 0.7~0.8；1~10W 0.75~0.85；10~100W 0.84~0.93；

Z_1 ——初级输入阻抗， Ω ；

Z_2 ——次级输入阻抗， Ω ；

P_2 ——次级输入功率，W；

P_1 ——初级输入功率，W。

扩音设备输出电压按式（5）计算：

$$U = \sqrt{PZ} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

U ——输出额定功率时的输出电压，V；

P ——扩音设备额定输出功率，W；

Z ——扩音设备输出阻抗，W。

8.5 设备设置

8.5.1 扩音对讲系统除通信终端外均宜集中布置在室内环境的专用机柜或壁挂设备箱内，以便管理和维护。

8.5.3 本条要求话站设备的引出（入）线由下侧进入，特别是隔爆配线的钢管保护线路还需在线路的低点设置排水装置，防止雨水等进入到设备箱体内部。

8.5.4 扬声器要求安装在行人的上方，尤其是号筒式扬声器要求在人行通过的高度，声压值按 SH/T 3047《石油化工企业职业安全卫生设计规范》的规定。

8.6 电源供电

8.6.3 应急广播系统是涉及消防与安全的广播系统，要求有可靠的供电保障系统，电源的后备时间在全负荷功率 120%条件下不小于 3h 的要求是与火灾自动报警系统的供电保持相同的安全等级。当扩音对讲系统、公共广播系统用于应急广播时，同样要求满足上述要求。

9 电视监视系统

9.1 一般规定

9.1.1 本规范要求电视监视系统根据企业管理结构统一规划，将系统设置成为统一的控制管理平台，为企业的生产操作、安全预警、消防监督、人员监视管理等岗位提供共享的远程视频监控手段。

9.1.3 近些年电视监视系统发展迅速，企业设置的摄像机数量很大，如沿用被动监视系统需要耗费大量人力，且漏看和错判率高。联动监视系统通过报警信息由系统主动弹出图像并提示人员观察，可快速准确地得到报警工况现场实况图像，以技术手段替代了人工手动搜索，是一种较为成熟且高效的控制方式，因此本规范规定企业的电视监视系统采用主动监视方式。

9.1.5 电视监视系统的时钟须与各系统时钟同步，同时各摄像机的图像要求记录位置和时间信息，以便事后进行图像分析与检索。

9.2 系统设计

9.2.1 电视监视控制管理平台中的设备组合可以根据工程的需要进行集中布置或分散布置，分散布置的控制管理平台是将设备设置在现场设备汇聚点，通过光纤将系统连接成一个整体，可做到分层控制，分散布置的控制管理平台适用于规模较大的系统。

9.2.2 联合企业电视监视控制管理平台的上下层级控制管理应该互联，实现独立控制、维护、管理和方便资源共享的多控制管理平台系统。多控制管理平台系统结构示意图如图 2 所示。

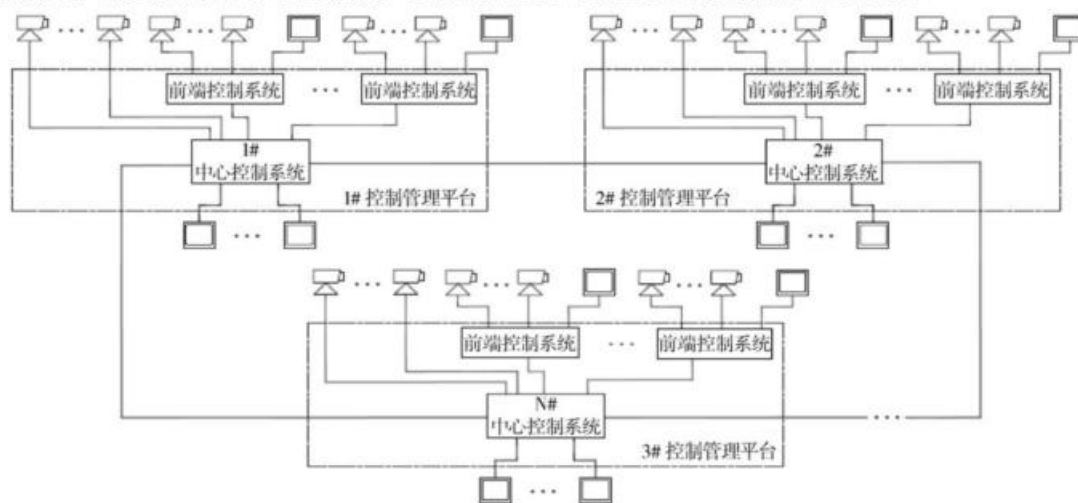


图 2 多控制管理平台系统结构

9.2.3 控制管理权限要分级设置，避免操作的混乱，管理权限分级需本着岗位优先的原则设置操作权限。

9.2.4 电视监视系统图像与音频资料需给予保留，资料保留时间依据其重要性、企业管理的需求确定，保留的资料要求具有可追溯性，要求图像清晰和记录内容完整，记录的音视频资料要方便查询并具有防止篡改功能，防止篡改功能包括设备失联、资料删除、数据修改的时间记录与登陆终端记录的功能。

9.3 图像摄取设备

9.3.1 本条对摄像机的设置提出原则性要求。

a) 本条中重要设备指生产过程中对生产安全和操作有影响的设备。

e) 本款中危化品指有放射性的物品、剧毒化学品、易制毒物品等对人身与社会产生危害的物品。

9.3.2 摄像机的技术指标是确定摄像机的使用环境、使用要求及工程造价、安装方式的主要内容，存在较大差异，要求设计根据需求确定。附录 E 提供了摄像机的必备的技术指标内容，并给出了技术指标的参考数值，附录 E 的参考数值为现阶段摄像机设备的下限数值，设计可依据提供的参考值自行确定指标。

9.3.5 石油化工企业的加热炉、锅炉等设备通常炉膛内的燃烧温度在 1000℃左右，采用工厂风冷却结构可以基本满足高温内窥式摄像机的冷却要求，并减少冷却系统设备数量和简化系统结构，同时还可以避免寒冷地区冷却水管结冰问题。当确需采用水冷结构时，还需考虑冷却水硬度值过高的结垢和氯离子值过高对设备的腐蚀问题。

9.3.7 GB 50058—2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》在“爆炸性环境电缆配线的技术要求”中规定，在 1 区、20 区、21 区爆炸危险区域中移动电缆的技术要求为重性电缆，在 2 区、22 区爆炸危险区域中移动电缆的技术要求为中性电缆。考虑到防爆摄像机使用特性，本规范规定采用技术成熟的内置“移动电缆”结构防爆摄像机，同时要求摄像机的解码与信号转换、避雷设备内置在防爆腔体内做整体检测。

9.3.9 智能监视摄像机具有图像分析功能，能够提供报警信息，因此要求具有独立的报警信号输出，以便与其他系统实施联动控制。

9.4 控制管理平台

9.4.1 控制管理平台的设备数量多、技术要求复杂，是整个系统的核心部分。无论是集中布置型还是分散布置型系统，其系统的技术指标应该一致，不允许有技术指标的瓶颈。

电视监视系统的像素采集是模拟量，显示终端的像素还原同样为模拟量，数字电视监视系统仅仅是模数/数模转换实施数字传输与控制的系统，数字系统虽然传输与控制灵活，但当信息量大时易产生传输时延与拥塞，随着传输像素提升，数字系统的上述问题逐渐暴露出来，另外数字系统的设备配置随意性强，极易忽略一些必要的技术参数。

9.4.3 传输延迟响应时间是保障系统操控性的重要指标，在数字系统中通过合理的系统设备配置，控制管理平台传输延迟响应时间可以达到 0.3s 以下。目前高速旋转云台的水平转速可以达到 200°/s 以上，因此系统设备控制管理平台的传输延迟响应时间是设计必须要考虑的技术指标，而且需要与云台的水平转速指标相互协调。

9.4.4 本规范要求设计选型时控制管理平台的能力满足终期容量，设备的配置按近期容量进行端口、存储等设备的设计。根据以往设计经验，设计统计的终端数量与实际需求往往存在差异，因此要求在设计中预留一定的裕量以满足实际需求。

随着微电子技术的迅速发展，高清数字视频系统已得到普遍应用，几千万像素的超高清视频技术已开始投用，因此本规范规定了在数字系统中要预留高清视频的容量，甚至预留超高清视频的容量。

9.4.5 本规范要求电视监视控制管理系统设计要以系统的整体技术参数进行设计，尤其数字电视监视系统，设备的种类与配置变化很多，无法以单台设备完整地衡量出系统的技术指标，系统中的任何细小部件的差异，都有可能严重影响系统技术参数。

本规范列出了衡量控制管理系统整体技术参数的基本技术指标检验条目，要求控制管理系统以系统整体的技术指标检测数值确定优劣，并作为设计输入条件，规范中未设定技术指标的合格数值，设计时可依据工程实际需求设定系统整体技术指标数值。

电视监视控制管理系统技术参数检测应该是在系统设备满配状况下检测出的极限数值，以便使得检测值更逼近于系统应用的真实状况。为保证检测方法科学合理、真实公正，要求检测机构由专业的具有行业权威和检测条件的电视检测机构进行，避免虚假数据误导设计。

9.4.6 数字电视监视系统的发展与视频软件的进步密不可分，设计电视监视系统时，控制管理系统需满足已有的软件协议应用，如：ONVIF、H.264、H.265、SVAC 等，同时还需纳入新的软件协议和编码格式，确保系统具有良好的兼容性。

9.6 设备安装

9.6.1 不带电动云台摄像机安装位置要以没有遮挡、获取稳定清晰的图像、方便维护为目的。带有电动云台摄像机安装位置要以主监视场所能够获取稳定清晰的图像且没有遮挡，其他需要观察的场所能够获取稳定清晰的图像并尽量减少遮挡，以最大限度获得观察视野为目的。如在工艺管架上安装的摄像机需避开立柱的遮挡，吊装在靠近横梁中心的位置。

9.6.2 监视器的安装参考图 6 中人体功能的需求。大屏幕是多岗位共同使用的显示终端，安装高度需要考虑所有岗位操作人员的使用需求。最大仰角指操作人员观看屏幕上边框与水平线的夹角。

9.7 照明

9.7.1 在室外普通环境中，光照度的最大值与最小值相差千万倍以上，参见表 8，任何摄像机都无法适应如此宽泛的光照度变化，当摄像机无法满足光照度时，需要按使用环境的光照度选择设备，或增加辅助照明满足对光照度要求。

表 8 常用场所与环境光照度参考值

场所与环境	光照度 lux	场所与环境	光照度 lux
晴天	30000~130000	黄昏室内	10
晴天室内	100~1000	黑夜	0.001~0.02
阴天	3000~10000	月夜	0.02~0.3
阴天室外	50~500	月圆	0.30~0.03
阴天室内	5~50	星光	0.0002~0.00002
日出或日落	300	阴暗夜晚	0.003~0.0007

当环境照度接近摄像机的最低照度值时，图像质量会明显变差，因此建议设计的环境照度高于摄像机的最低照度值 5 倍，以确保得到清晰的图像。如要获得满意的彩色图像，建议环境照度高于摄像机的最低彩色照度值 10 倍。

9.8 接口

电视监视系统的接口主要用于接收外部系统的控制与报警信息、输出图像信号，智能系统还要向外

部系统输出报警信号。设计要依据所连接系统接口的通信方式和传输协议合理制定接口形式与方案。

接口设计要依据所连接系统接口，明确接收和输出接口的信息域，明确系统界面，方便系统间的数据集成调试和维护。

9.9 电源供电

9.9.1 电视监视系统是全厂管理的重要设施，要确保系统供电的可靠。由于企业的电视监视系统用于生产的安全管理，因此要求系统备用电源的后备时间与联动系统中火灾自动报警与联动控制系统的后备时间保持一致。

11 有线电视系统

11.1 一般规定

11.1.1 企业的有线电视系统设置以不影响生产操作为原则，凡直接用于生产的岗位与值班室和可能会对生产造成直接或间接影响的场所不能够设置有线电视系统接入终端。

12 火灾报警系统

12.1 一般规定

12.1.1 企业中的火灾报警系统由两个系统组成，即火灾电话报警系统和火灾自动报警系统。火灾电话报警系统是采用企业自有电话交换机通过拨打专用号码报警，并通过直通电话联系各消防岗位的电话报警与岗位间语音联络的电话系统，火灾自动报警系统是通过火灾自动报警设备完成火灾报警与实施消防控制的系统，企业的火灾报警通过以上两个系统组合互补实现全厂的火灾报警与控制功能。石油化工企业中火灾报警系统的设计要在充分了解工程基本信息的基础上规划系统结构和系统构成，在 GB/T 31540.1—2015《消防安全工程指南 第1部分：性能化在设计中的应用》中提出了消防安全的分析方法和要求，在石油化工企业的火灾报警系统设计中，还需依据此基础原则补充企业的特点，使火灾报警系统的设计符合企业的特点，满足管理、操作与消防的要求。

12.1.2 本规范要求设置全厂消防监控中心（全厂主消防控制室），对企业进行统一的消防监控管理，当全厂消防监控中心无法在技术或管理方面满足消防控制要求时，可设置由全厂消防监控中心监管的区域消防控制室。全厂消防监控中心的监管包括区域消防控制室的火灾与故障信息、设备状态信息及通过区域消防控制室火灾自动报警系统设备实施的联动控制。全厂消防监控中心是全厂消防管理、控制、监视、指挥的核心岗位，区域消防控制室是全厂消防监控中心的延伸，配合全厂消防监控中心完成现场消防监视与操控工作。全厂消防监控中心与区域消防控制室作为独立的消防岗位可以单独设置，也可与其他生产、安全管理控制岗位合并设置在同一个控制室（中心）的独立区域，合并后的消防岗位仍需保持本岗位功能的独立与完整，不得借用其他系统实施监控管理。

12.1.3 本条明确了全厂消防监控中心与区域消防控制室的职责范围，要求设计依据职责功能范围配套完善全厂消防监控中心与区域消防控制室内各电信系统设备及相关配套系统。

12.1.5 企业中每一名员工都肩负有消防的责任，应该熟练掌握火灾报警和消防操作的技能，熟悉自己的工作环境与逃生自救的基础知识，因此需要设置火灾报警系统培训场所。对于外来人员与施工人员同样要对其进行培训，以避免或减少事故。

12.2 火灾电话报警系统

12.2.1 火灾电话报警系统的功能由电话专用号报警功能和消防监控中心与消防岗位间直通电话功能组成。电话专用号报警是企业的传统火灾报警方式,是利用企业自有电话系统覆盖全厂的电话报警系统。消防监控中心与消防岗位间直通电话是具有电话脱机侦测功能的直通电话。火灾电话报警系统要求在企业管辖范围内统一规划设置,系统应该由企业独立管理,不允许采用企业以外的电话系统兼做火灾电话报警系统。

12.2.2 本规范规定,火灾电话报警系统的受警指挥终端设置在全厂性消防监控中心,由全厂性消防监控中心统一实施电话接警和对各消防岗位的指挥工作,本规范不再沿用由企业消防站通信室接收消防电话报警的方式,将企业的消防管理指挥责任定位在全厂消防监控中心岗位。企业内消防站的监听电话终端通过电话交换机的多方接听功能实现。

12.2.3 为避免电话分机多造成的混乱,本规范规定当全厂性消防监控中心的电话机超过4台时,设置具有录音功能的按键式双手柄消防调度台替代电话机。

12.2.4 当生产调度电话系统满足其自身技术指标并具有关键岗位间直通电话线路的故障机侦测和电话脱机侦测功能时,火灾电话报警系统可采用生产调度电话系统,以简化企业通信系统的结构。

12.2.5 本规范明确企业的火灾电话报警系统可替代GB 50116—2013《火灾自动报警系统设计规范》中的消防专用电话系统,以使报警系统适合企业的使用需求;火灾电话报警系统中用于消防岗位间直通联系的直通电话分机需确保通信及时畅通,设备要明确容易辨识,不允许有与其他岗位的通信功能。

12.2.6 火灾电话报警系统与无线通信系统联网可以扩展和延伸火灾电话报警系统的服务范围,当局部区域无法设置火灾电话报警分机时,可以通过无线通信终端向火灾电话报警终端报警,完善企业的火灾电话报警系统体系。

12.2.7 全厂性消防监控中心的受警指挥终端要求有语音记录和通话时间记录功能,记录的内容包括电话号码、起止时间、通话内容,记录要求采用循环记录方式。

12.2.8 为方便火灾电话报警系统与其他系统间的信号联系和系统集成,要求火灾电话报警系统具有报警信息输出接口,输出的信息包括:报警位置、起止时间、通话内容等。

12.2.9 利用数字技术将火灾电话报警分机、火灾报警与消防设施信息图形显示屏组合联动,可便利直观地显示报警地理位置,方便指挥,减少失误,有条件的企业应采用推广。

12.3 火灾自动报警系统

12.3.1 一般规定

12.3.1.1 石油化工企业的生产连续性强、操作管理复杂,属于重大化学品危险源生产企业,也是火灾危险防范重点企业,因此要求企业设置火灾自动报警系统。要求火灾自动报警系统的设置统一规划、统一控制、集中管理,不允许存在有火灾报警的孤岛。

12.3.1.2 企业的火灾自动报警系统覆盖范围大,管理层次复杂,主从型结构网络难于满足使用要求。对等网络没有主从之分,控制设备之间信息共享处于对等地位,可根据需求灵活定义设备的报警与控制受警范围,适合于石油化工企业的系统构架需求,也不会因一台设备异常而影响整个系统的正常工作。全厂火灾自动报警的系统设计需要在明确报警与受警岗位间网元结构关系图的基础下进行,企业火灾自动报警系统的报警与受警岗位间的网元结构关系示意图3。

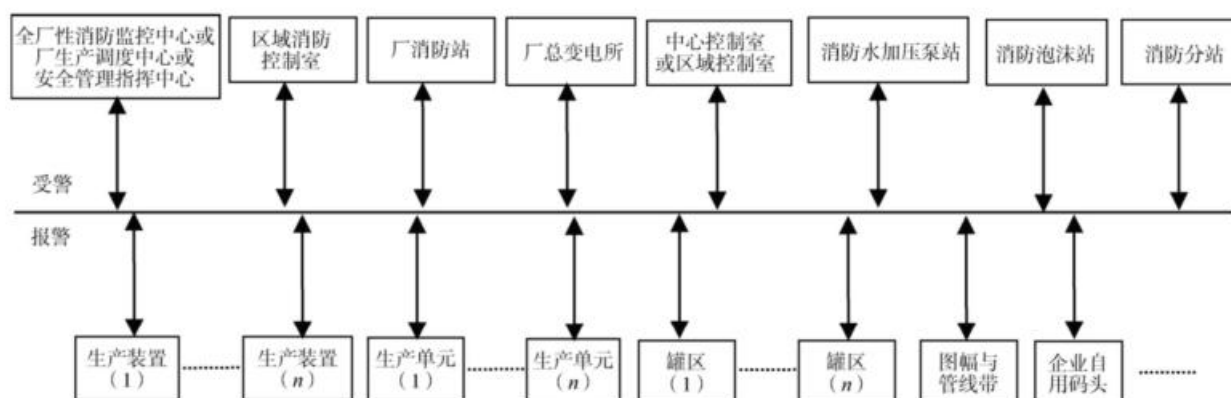


图3 火灾自动报警系统报警受警网元结构关系示意

对等网络各控制设备节点间采用光纤环状连接可以延长传输距离、避免干扰、提高传输线路的冗余度、简化设计与施工，实践证明是适用于石油化工等企业环境的网络结构。

12.3.1.4 火灾自动报警系统的设置除需满足 GB 50116《火灾自动报警系统设计规范》、GB 50160《石油化工企业设计防火标准》、GB 50074《石油库设计规范》和 GB 50016《建筑设计防火规范》的规定外，系统的结构设置、报警与控制设施设置还要依据企业中火灾和爆炸危险环境需求、消防联动设备需求、生产及工艺安全需求设置。

12.3.1.5 在企业的火灾自动报警系统设计中，接入非控制系统配套的设备与组件时，要求具有符合《火灾自动报警系统组件兼容性要求》（GB 22134）和《消防联动控制系统》（GB 16806）规定的接口功能和通信协议，以使系统具有完整的功能与安全要求。

《中华人民共和国消防法》（2019年修订）第24条规定：“消防产品必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准，禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家命令淘汰的消防产品”。因此要求火灾自动报警系统采用经认证机构按照标准要求认证合格后的设备和相互配套的设备。

12.3.1.6 “专用线路”是指火灾自动报警系统中连接设备的实体线路，在线路传输的信息中不能含有火灾自动报警系统以外的信息，其中实体线路指线缆等连接成的线路，企业内不允许采用无线通信方式进行火灾自动报警系统的信息传输。

“线路故障侦测功能”是确保系统设备连接可靠性的功能，在出现线路断线和短路时系统能够发出报警，以使系统工作在完好的状态。本规范的线路故障侦测功能是要求系统中所有的连接线路均具有的功能，包括系统在通过整体认证检测时配套设备的连接线路和系统在整体检测时未被配套设备的连接线路，通常整体检测认证的配套设备已在认证中进行过线路和组件兼容性测试，而整体检测认证中未配套设备，需要在设计过程中对接入的组件的兼容性进行确认，对线路进行断线，对短路故障侦测进行设计。

线路的“工作时段功能正常”是要求线路在完成探测报警与联动控制等功能前能够正常工作，特别是在出现火灾和爆炸等应急工况下线路能正常工作。在系统中，每条线路均拥有各自的使用功能，如报警线路需保障报警信息送出，消防控制线路需保障受控设备实现控制的线路畅通，消防应急广播线路需保障在火灾与事故状态下实施有效广播指挥，火灾电话报警系统需确保整个消防过程中能够进行有效通话，因此设计对报警、警报、控制、通信设备各自的功能和工程要求、工作时段进行分析，选择符合应用工况的线缆与敷设方式。在线路设计中，需要特别注意确保固定灭火设施线路的畅通，必要时该部分的线路需采用地下敷设方式。

第21章“电信线路”中规定了线缆选型与敷设方式的要求，设计可根据线缆敷设的环境与工况的需求，合理选择线路在室外环境下的桥架、直埋、管道、电缆沟的敷设方式，在确保满足“工作时段功能正常”的前提下降低施工和维护成本。

12.3.1.7 石油化工工厂环境与火灾成因、燃烧物料特征复杂，利用电视监视系统的主动监视功能及时观察报警区域的图像，有利于快速确认火灾事故的状况，准确采取应对措施，因此本规范要求火灾自动报警系统在报警时向电视监视系统发送报警信息，联动摄像机摄取报警区域的图像，并在相应的监视装置中弹出图像进行确认。

本规范规定，火灾自动报警系统可接收电视监视系统的报警信息，是考虑企业的使用环境、火灾成因、物料燃烧特性复杂，传统的探测设备有时无法满足要求，而智能监视系统的分析技术近年发展较快，并已具备了相应的探测功能，可弥补现阶段传统火灾探测器在特殊环境下应用的不足。同时参考 GB 50160—2008《石油化工企业设计防火规范》（2018年版）第 8.12.3 条第 5 款“火灾自动报警系统可接收电视监视系统（CCTV）的报警信息”的要求制定。

12.3.1.9 消防信息图形显示设施包括火灾报警与消防设施信息的图形显示屏和消防控制中心图形显示装置。火灾报警与消防设施信息图形显示屏是以 2D 或 3D 显示方式显示报警、故障信息及消防设施、消防通道位置等相关信息的壁挂式图形显示屏，通常设置在操作台前方壁挂安装。

12.3.2 系统形式选择与设计

12.3.2.1 火灾自动报警系统要与企业生产管理体系相吻合，并符合 GB 50116—2013《火灾自动报警系统设计规范》中“集中报警系统设计”和“控制中心报警系统设计”的规定。当企业的消防管理部门为多部门管理时，应该按全厂消防监控中心和区域消防控制室结构分层设置成全厂统一的控制中心报警系统，企业内不允许存在火灾自动报警系统的孤岛独立于全厂系统。

12.3.2.2 企业的生产管理为多部门共同管理时需按火灾自动报警系统报警受警网元结构关系示意（图 3）要求设置受警控制终端，系统的接警控制终端需考虑余量以适应今后的发展。

12.3.2.4 全厂消防监控中心是全厂火灾监视和火警受理、指挥的责任岗位，需满足 GB 25506《消防控制室通用设计技术要求》规定，并需具有全厂火灾监视和火警受理、消防设施运行状态实时监控、消防通信指挥与消防安全管理信息查询功能与设施。区域消防控制室是所辖区域火灾监视和火警受理的管理岗位，同样需符合 GB 25506《消防控制室通用设计技术要求》的规定，需具有全厂的火灾监视和本辖区的火警受理、消防设施的监视与控制功能，并设置相应的设施，区域消防控制室要具有自动联动和手动控制所辖区域消防设施。各区域消防控制室内消防设备的信息可相互显示状态信息，但不允许相互控制。

企业的消防控制管理根据企业的规模与系统的结构，可以设置成全厂独立的消防监控中心管理结构或由全厂消防监控中心与区域消防控制室共同管理的联合控制管理结构。全厂独立的消防监控中心管理结构，由厂消防控制室负责全厂的消防管理和指挥，接收所有报警信号和联动控制状态信号，并对全厂的消防设施进行联动和手动控制。联合控制管理结构，由全厂消防监控中心和区域消防控制室组成，厂消防控制室负责全厂消防管理和指挥，接收全厂所有报警信号和联动控制状态信号，对企业重点管理的灭火设施进行联动和直接手动控制，同时还可间接手动控制区域控制室所辖灭火设施；各区域消防控制室在接收全厂火灾报警信号和所辖区域的消防联动控制状态信号及与之生产相关区域消防联动控制状态信号的同时，能自动和直接手动控制所辖区域灭火设施。由全厂消防监控中心控制区域控制室所辖灭火设施的控制信息，通过火灾报警系统传输到区域消防控制室控制设备与区域消防控制室的控制回路合并输出控制。

12.3.3 报警区域和探测区域划分

13.3.3.1 报警区域指按防火分区等划分的警戒单元。在建筑物内，报警区域划分依据是 GB 50016《建筑设计防火规范》和 GB 50116《火灾自动报警系统设计规范》中的相关内容划分；在露天工艺装置和系统单元区域，报警区域依据 GB 50160—2008《石油化工企业设计防火规范》（2018年版）第 5 章装

置内道路分割的区域划分；对于需要联动控制的固定灭火设施，报警区域按固定灭火系统保护范围划分。

13.3.3.2 建筑物内探测区域划分依据 GB 50116《火灾自动报警系统设计规范》确定；露天生产区探测区域划分按本规范执行。危险点指工艺流程中的各类设备、阀门、法兰等容易出现事故部位，不同危险点发生事故的的概率、危害程度各不相同，需要确认后选择适宜的探测与安装方式；重要设备指对生产产生重大影响的设备与设施；不同类型探测器的探测原理和探测响应时间不同，要求按探测原理和探测响应时间划分成独立的探测区域。

12.3.4 火灾探测器选择

12.3.4.1 火灾探测器是通过对火灾燃烧的气体与烟雾扩散、温度传导、火焰形态、燃烧波等火灾参量的测量、分析，判定被检测区域内有无火灾存在的探测装置，这些参量的检测与信息传递会直接影响到探测的可靠性，因此要求对燃烧物进行分析后选用适宜的探测设备。

通常在火灾的初期火灾增长较慢，火灾易于补救；当火灾的热量蓄积到一定规模，火灾的增长率会迅速上升并呈快速蔓延状态，造成火灾补救困难，因此要求火灾应该在初期阶段得以有效检测并确定。由参考数据（见表 9 至表 12）可以看出，各类可燃物之间火灾蔓延速度差异很大，由 GB 50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》的附表“可燃性气体或蒸汽爆炸性混合物分级、分组”与“可燃性粉尘举例”中可以看出，各类可燃物的引燃温度也存在着较大差异，因此火灾探测方式的选择要在明确被保护场所燃烧物质的引燃温度、火灾增长率、发热量等特性的基础上，选择能够在火灾的初期准确探测出火灾并迅速发出火警的探测设备。当被保护场所燃烧物的特性参数无法确定时，可通过实验确定燃烧物质的引燃温度、水平蔓延速度、发热量等特性参数后选择参数吻合的探测设备，不允许使用与燃烧物特性参数不符的火灾报警探测设备，以免误报漏报和增加新的不安全因素。

表 9 火灾中气体可燃物的火焰蔓延速度

气体可燃物	线性火灾蔓延速度	
	m/min	
氢气	160.0	
甲烷	22.2	
乙炔	81.0	
乙烯	37.8	

表 10 火灾中液体可燃物的火焰蔓延速度

液体可燃物	火灾蔓延速度	
	m/min	
	10℃	20℃
丙酮	19.0	—
普通酒精	7.8	22.8
丁基醇	2.5	4.8
二乙基醇	22.5	—
甲苯	10.2	50.4

表 11 火灾中固体可燃物的火灾蔓延速度

固体可燃物	平均火灾蔓延速度	
	m/min	
木结构建筑物、家具等	1.0~1.2	
橡胶制品露天堆积	1.1	
木板堆积	2.0	
园木堆积	0.23~0.70	
封闭仓库里的生橡胶	0.4	
茅草屋顶（干燥）	2.5	
卷纸	0.27	
封闭仓库里的纺织品	0.33	
泥炭堆积	1.0	
大型厂房的屋顶	1.7~3.2	
普通硫黄颗粒	0.0474	
	当为固体且粒径较小时，呈现易燃或转化为爆炸特性	

表 12 可燃物火焰平均蔓延速度

火焰蔓延分级	火焰蔓延速度	
	mm/s	
	文献 ^a	文献 ^b
火灾发展阶段	1~2	—
缓慢	5	2.5
中等	8	4.0
快速	12~20	7.5
极快速	30~50	—
轰燃	80~120	—
^a U. Schneider. 材料和产品的燃烧行为评估. 消防工程方法文献（5）. 德国威迪艾斯灾损预防有限公司, 科隆, 1998. (U. Schneider. Bewertung des Abbrandverhaltens von Stoffen und Waren. Beitrag in Ingenieurmaessige Verfahren im Brandschutz (5). VdS Schadenverhuetung. Koeln, 1998) ^b 德国标准化学会 (DIN) 工业建筑防火结构. DIN 18230 评论. 标准出版社有限公司, 柏林, 1999. (DIN Deusches Institut fuer Normung e.V. Baulicher Brandschutz im Industriebau. Kommentar zu DIN 18230. Beuth Verlag GmbH. Berlin, 1999)		

火灾探测器的选择需深入了解火灾探测器的工作原理，例如火焰探测器是探测燃烧物的火焰频谱，当探测器的探测频谱与火焰频谱相吻合时，误报与漏报率会降低；点式光电感烟探测器的探测方式与烟雾颜色、烟粒径相吻合时，误报与漏报率也会降低。

在 GB/T 4968《火灾分类》中规定 C 类（气体）火灾的燃烧为爆燃与爆轰，火灾燃烧的过程很短，在选择火灾探测器时，需考虑火灾探测器的报警响应时间满足探测火灾的燃烧时间内实施有效报警，报警线路则要考虑爆燃与爆轰后对线路的影响。有效报警是能够正确判断火灾，及时送出警报信息控制启动灭火设施。

12.3.4.3 GB 16280《线型感温火灾探测器》中对探测器从敏感部件、动作性能、恢复性能、定位方

式、报警功能几个方面进行了探测器类型的分类,设计要依据不同的设备原理分类选择适宜的探测类型。

在 GB 16280《线型感温火灾探测器》中明确有敏感部件标准报警长度概念,标准报警长度是线型感温探测器满足标准中规定动作性能要求所需的受热基本探测单元。火灾的燃烧物、燃烧环境、需要的探测响应速度和灵敏度不同,需要的标准报警长度需也不同,由于石化企业的初始火灾通常由点至面逐步扩散,且火灾蔓延速度极快,因此规定在 1m 范围内有一个完整的标准报警长度有利于提高探测响应速度,快速实施火灾扑救。

目前的普通接触缆式线型感温探测器是单一参数敏感元件基于热传导原理的探测设备,灵敏度较低,且要求与被保护物保持符合标准报警长度的接触安装。鉴于上述原因,在经常需要维护或布放线缆的电缆桥架等场所可使用满足 GB 16280《线型感温火灾探测器》的要求和 EN 54-22《火灾探测和火灾警报系统 第 22 部分:可复位线型热探测器》的非接触式线型感温探测器,利用分布与多点结合的热电堆红外敏感探测部件实施定点精准探测和区域探测,测量温升变化数据,解决早期火灾温升预警和接触式线型感温探测器采用 S 形接触安装时与电缆接触点难于达到要求的标准报警长度问题,有益于电缆桥架初始火灾的探测。

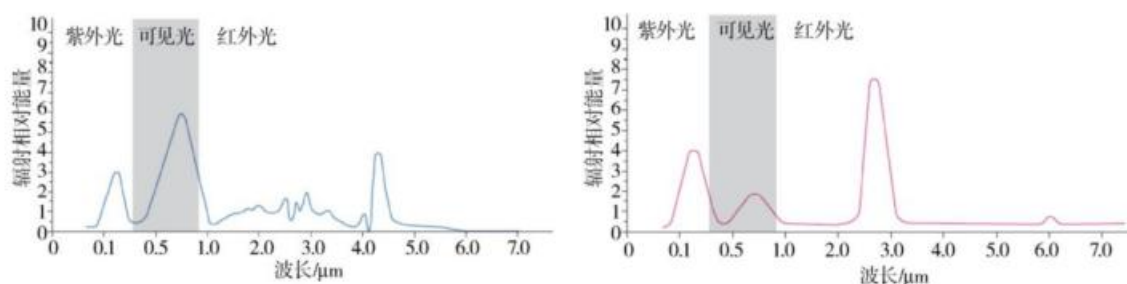
非接触缆式线型感温探测器在国外多年前已经应用在电缆桥架等场所保护,在国内也已成功应用于电力、冶金等领域,相关规范管理部门组织几种典型同类产品在国家电网中国电力科学研究院(武汉院)做实体模拟电力电缆运行过热火灾报警试验,试验结果验证非接触缆式线型感温探测器技术先进,成熟可靠。

本规范对在浮顶罐浮盘二次密封板密封处使用的线型光纤感温探测器进行了规定,要求探测器敏感部分按 1m 标准报警长度连续探测,即任意 1m 长度分布式光纤或光栅式光纤探测器的敏感部分都能满足检测标准并完成报警,以克服探测器存在的探测盲区和初期火灾不易发现的问题。

12.3.4.4 管路采样式吸气感烟火灾探测器属于被动式探测设备,它通过合理地布置吸气管路,在烟气扩散的区域进行烟气采集,完成检测烟气的目的。当探测空间的烟气流不能进行正常扩散,普通点型感烟火灾探测器感知烟温有困难时,也可通过对空间烟气流分析,将吸气采集管路布置于烟气流途径处,实现有效探测。对于采用普通感烟火灾探测器可以形成有效探测的场所要避免使用管路采样式吸气感烟火灾探测器,以降低工程成本。

12.3.4.5 火焰探测器属于非接触式探测,是对燃烧物火灾辐射频谱能量感知的探测设备,不需要与物体燃烧后产生的烟气与热气流等进行接触,火焰探测器的探测频谱与燃烧物火焰辐射频谱必须吻合,也不适合对火焰辐射频谱能量低的燃烧物进行火灾探测,火焰探测器需要有足够的探测响应时间,当火的燃烧时间小于探测响应时间时极易产生漏报警现象。

物体燃烧的辐射能量与频谱因燃烧物不同存在差异,由图 4 可以看出,各类燃烧物燃烧辐射能量在各个频谱段存在差异,当探测频谱范围仅包括燃烧物辐射频谱主峰吻合时,探测的灵敏度最高、探测响应时间最快,误漏报率会大幅降低。因此在设计过程中,要在了解燃烧物火焰辐射能量与频谱分布后选择探测频谱与之相吻合的火焰探测设备。



1) 木材燃烧辐射能量频谱参考曲线

2) 氢气燃烧辐射能量频谱参考曲线

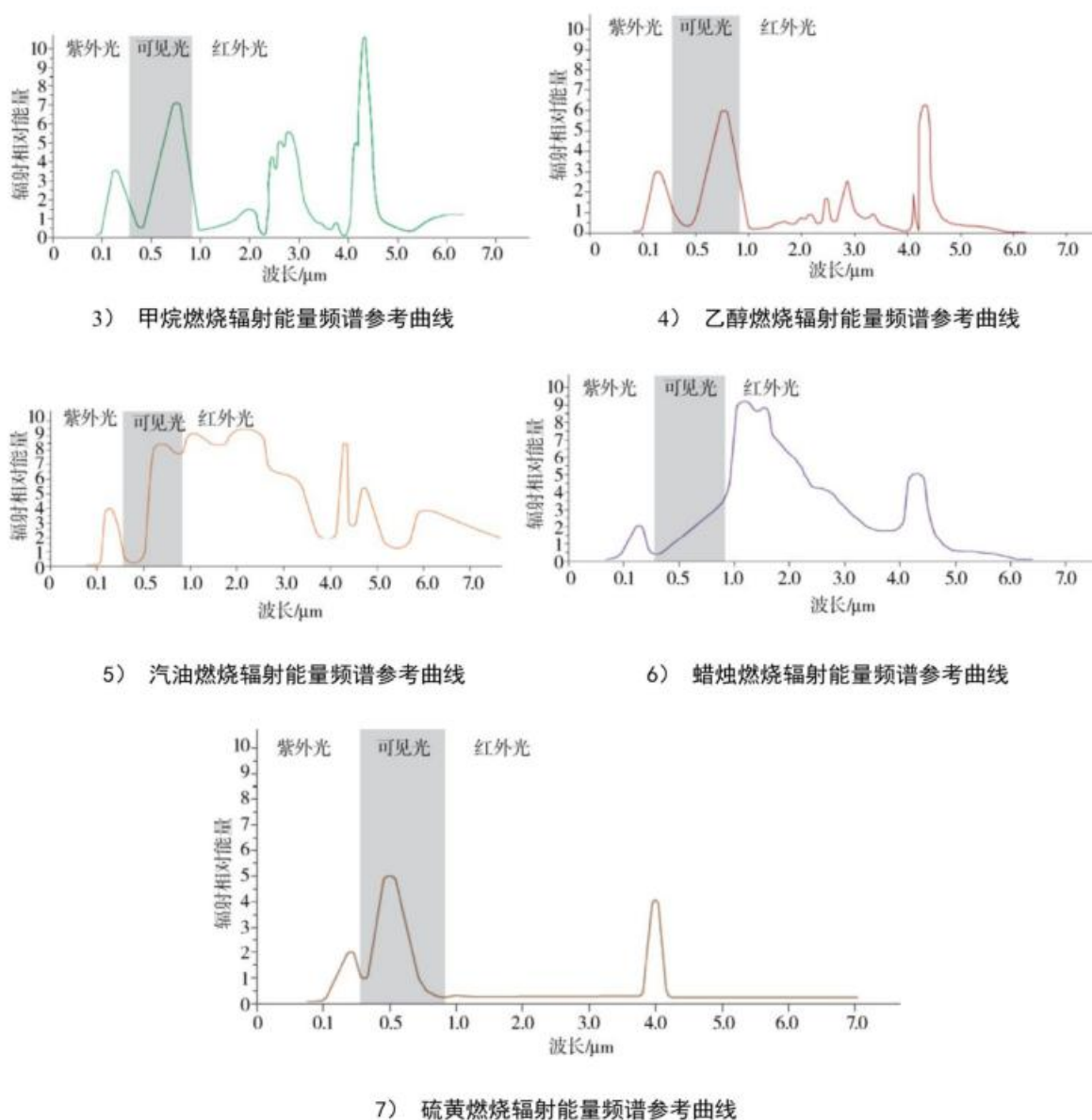


图4 不同材料燃烧辐射能量频谱分布

带有非接触测温补偿功能的火焰探测器是在红外火焰探测器的基础上加入图像型探测部分的复合型探测设备，这两种探测均采用非接触探测方式，兼有火灾辐射频谱能量和温度感知两种探测功能，可实现探测功能的互补。

12.3.4.6 图像型感温火灾探测器具有非接触方式探测物体温度的优点，该探测器的探测部分采用氧化钒或多晶硅非制冷红外焦平面传感器，具有探测响应速度快（理论值可达 100ms）、灵活设置报警温度阈值的优点。该探测设备可以避免环境因素影响，适用于石油化工等企业燃烧物体起火蔓延速度快、温度参数复杂和报警准确率需求高的复杂工业环境。

图像型感温火灾探测器还可实现低温阈值报警，完成液化气泄漏事故中温度急剧下降的探测，当泄漏气体发展成火灾后探测器又可实现火灾报警。

12.3.4.7 热解粒子火灾探测器是通过感知物体受热后挥发出物体微粒（分子）量值的探测设备，属于及早探测设备。热解粒子的扩散不同于烟雾和热气流的扩散，在不受环境影响的条件下，符合粒子热运动的扩散规律，对缝隙的穿透能力强于烟雾和热气流扩散，有利于复杂环境下探测设备的布置。每一种

热解粒子火灾探测器只适应一定范围的热解粒子，因此需根据实际需要合理选择探测设备。

“封闭场所”是要求使用环境中没有对流空气影响热解粒子的自然扩散的环境。复杂环境是指探测空间环境复杂、存在有较多的遮挡、不利于烟雾和热气流扩散的场所，如电缆夹层、密集货架等环境。

12.3.5 模块的选择

火灾自动报警系统模块的选型是系统完整性设计中重要环节，尤其是非系统配套设备间的设计需要特别注意，需要有系统组件兼容性要求和设备连接的检测功能。

火灾自动报警系统与所连接的组件之间需确保要求的一切功能正常，不能因模块的存在造成功能与安全性能的阻断。

12.3.6 警报装置选择

警报装置是火灾自动报警系统的重要组成部分，它的功能包括：以声音和光信号方式告知受警区域出现火警险情和指挥救援人员施救。

本规范规定警报装置包括有声与光警报装置和消防应急广播系统。

本条规定光警报装置采用有利于辨识的脉冲光信号告警方式，不推荐采用对觉察性有消弱的机械旋转结构的光警报装置，GB/T 1251.2《人类工效学 险情视觉信号 一般要求、设计和检验》规定闪烁信号的闪光频率为2Hz~3Hz，而MH/T 6012《航空障碍灯》规定障碍灯闪光频率高光强为40闪/min~60闪/min、低光强为60闪/min~90闪/min，考虑到光警报器在露天场所使用距离通常在十几米到几百米，因此规定闪烁次数宜为60次/min~120次/min。光警报装置的有效发光强度是依据本行业的应用环境和目前设备技术水平，参考GB 14887《道路交通信号灯》和MH/T 6012《航空障碍灯》规范，规定室外使用的半球型光警报装置有效发光强度大于或等于300cd。

光告警视觉信号的颜色参考GB/T 1251.2《人类工效学 险情视觉信号 一般要求、设计和检验》，其中规定，按照告警视觉信号颜色分类红色表示火警、黄色或橙黄色表示告警或故障报警；在企业中需要使用的泄漏报警视觉信号推荐用蓝色表示。

警报装置的光警报部分与声警报部分属于互为补充的警报整体，视觉光信号会因强烈的阳光或烟雾遮挡影响传递效果，听觉信号则会因环境噪声降低可懂度，设计中要依据使用环境的差异合理选择警报方式，并对其进行合理的布置，必要时可将警报装置的光警报部分和声警报部分按各自最优位置分别布置。

12.3.7 系统设备设置

12.3.7.1 火灾自动报警系统的火灾自动报警控制器、火灾显示盘、消防控制室图形显示装置等盘柜是火灾自动报警系统中的重要设备，此类控制盘柜不能安装在不适合电子设备工作的环境。火灾报警控制器就近安装有利于缩短与探测器等设备的线路长度，减少电磁干扰等对系统稳定性的影响，若没有适宜的环境，需在满足线缆的技术要求的前提下将线缆敷设在电磁干扰影响较小的环境内。

12.3.7.5 管路采样式吸气感烟火灾探测器属于多点式分区定位感烟探测设备，管路采样式吸气感烟火灾探测器的灵敏度应该是系统各采样孔的灵敏度，即采样孔在均匀采样的基础上，探测敏感部分敏辨识别度的采样点（孔）总数分之一。设计要保证管路中采样孔吸气流均衡，对吸气采样管网结构、管径、长度、网管转弯半径、采样位置进行设计，防止概念的混淆。

12.3.7.6 火焰探测器的安装设置需考虑各类光线对探测器的影响，并布置在合理的探测距离，安装方式要便于维护，不允许使用轮寻探测方式。

12.3.7.7 图像型感温火灾探测器的安装在满足火焰探测器安装设置要求的同时，还需要考虑现场按照设计指定的保护范围和燃烧物报警阈值等特征参数进行设置、调试与维护的需求。

12.3.7.8 本规范热解粒子探测器保护范围按照 GB 50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》规定的密闭或通风不良可燃气体检（探）测设置距离制定。

12.3.7.9 手动火灾报警按钮可真实报警，属于火灾自动报警系统中的基本报警装置。本条中给出了手动火灾报警按钮的设置原则，设计中需根据这些设置原则，结合工艺特点和生产管理需求补充设置。手动火灾报警按钮的间距确定取决于发现火灾后到按钮的时间。本条对手动火灾报警按钮的设置进行了规定：

- a) ~d) 手动火灾报警按钮的距离，在奔跑受限区域（室内区域），到最近的手动火灾报警按钮距离不大于 30m；在室外奔跑不受限区域（室外地面区域），到最近的手动火灾报警按钮距离不大于 50m。本条中重要设备指生产过程中的关键设备与需要经常维护操作的设备。
- e) “重要设备平台”是指装置中的重要与关键设备和经常需要巡检与操作的设备，这些重要设备旁人员需要停留，而较大的平台操作人员在平台上滞留的时间较长，因此要求这类平台每层都设置手动火灾报警按钮；在不满足上述条件且长度大于或等于 12m 且小于 18m，宽度大于 2m 的设备平台要求隔层设置手动火灾报警按钮。
- g) 手动火灾报警按钮的布置在满足使用功能要求的同时还需考虑人员逃生的需求，因此在密闭空间的出入口附近至少需设置一个手动火灾报警按钮。建筑物出入口门外侧可设置手动火灾报警按钮，这既满足了室内对手动火灾报警按钮距离的需求，同时又兼顾了室外区域对手动火灾报警按钮的需求。
- h) 配有防雨防尘罩的手动火灾报警按钮前盖具有自行关闭功能是避免尘土和雨水进入影响其防护功能。

12.3.7.10 本条对可燃气体、液化烃和可燃液体储罐和储罐组探测器的设置进行规定。

- b) 将移动线缆安装固定在金属拖链内能够对移动线缆进行机械保护确保安全；
- c) 达标合格的固定顶油罐、内浮顶油罐、球罐、卧式罐罐壁泄漏的可能性极低，目前国内尚未发生过罐壁泄漏事故，也没出现过因罐壁泄漏发生的火灾，因此本规范不要求设置针对罐体的火灾探测，只要求在易发生泄漏的罐根阀及阀组处设置火灾探测设备。图像型感温火灾探测器的探测响应速度快，可对液态烃火灾爆燃的高温 and 泄漏时的低温进行探测，适用于液态烃压力储罐场所的火灾探测；红外火焰火灾探测器的探测响应速度稍慢，可在液态烃常温常压储罐中使用，但对火灾探测响应时间要求高的场所仍需采用图像型感温火灾探测器；
- d) 在储罐组防火堤外设置红外火焰探测器可针对储罐组实施大范围的流淌火探测，要求探测器设置在探测大范围且遮挡少的位置，以提高探测效率和安全防范程度；
- e) 液体硫黄罐的通气口极易出现硫化亚铁自燃火现象，且难观察探测，因此要求设置非接触远程探测器设备。

12.4 消防联动控制

12.4.1 企业的消防联动控制要求在厂消防监控中心统一指挥与管理，且要与企业的生产体系相符，并满足本规范 12.1.2 规定，以使得灭火与生产过程的操作在统一的指挥下实施。

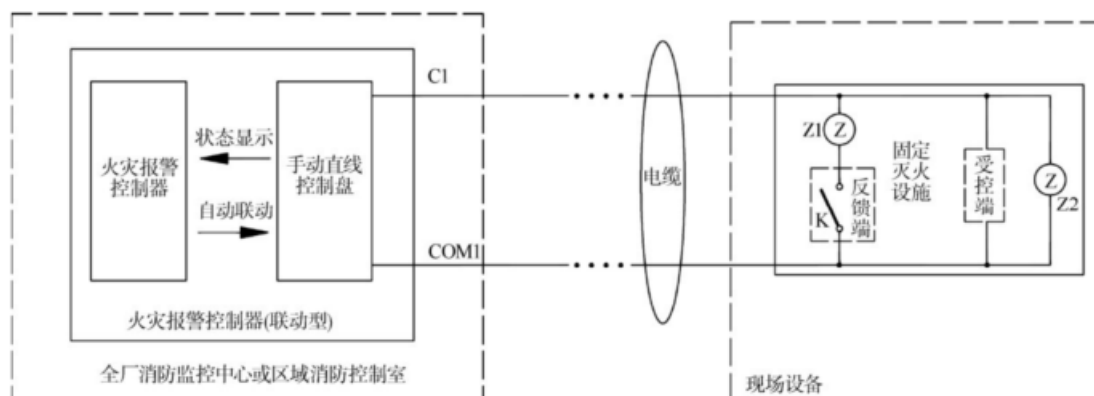
12.4.2 消防联动控制系统设计要以全厂消防监控中心为核心，形成全厂消防监控中心、区域消防控制室和现场控制设备为体系的系统构架。要求全厂消防监控中心全面监视与控制消防设施，设置在区域消防控制室辖区的消防设施在区域消防控制室直接监视与控制的同时，全厂消防监控中心也需要设置经由系统通过区域消防控制室控制设备监视与控制该消防设施。对于已有的火灾自动报警控制系统，由于控制功能简单，不能控制和传递所需模拟量信号而由生产过程控制系统控制消防设施时，本规范要求此类消防设施的运行状态送至全厂消防监控中心和辖区区域消防控制室进行监视。对于新建的火灾自动报警控制系统，当有类似需求时，可选择符合国家有关标准和有关市场准入制度，且具有可编程控制器架

构能够控制和传递模拟量信号的火灾自动报警控制系统,以避免出现由生产过程控制系统控制消防设施的现象,必要时可要求火灾自动报警控制系统的灭火控制部分具有安全功能认证。

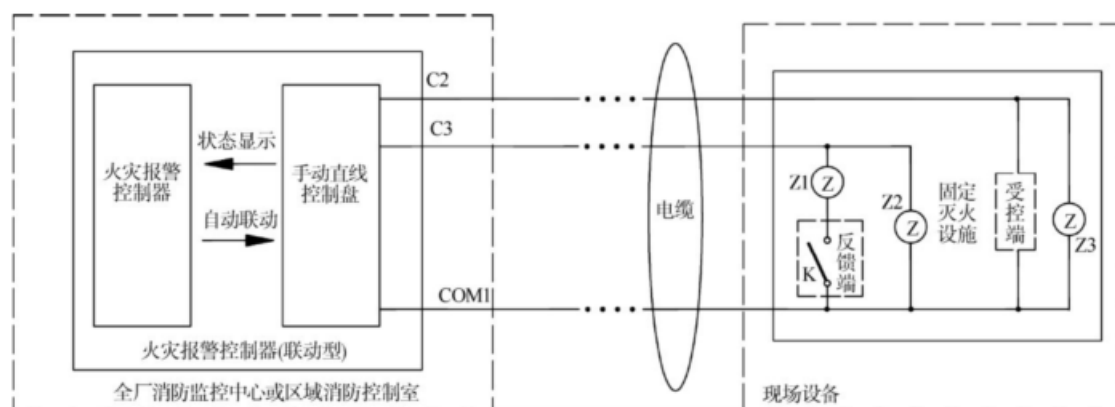
12.4.3 需要远程控制的固定灭火设施包括消防给水系统、灭火系统的雨淋阀和电动阀、泡沫比例混合装置及配套系统等设备,固定灭火设施是企业火灾扑救的重要设备,需要保证设备及时与可靠地投入使用,因此对需要控制的固定灭火设施要求在全厂消防监控中心、区域消防控制室、设备现场同时设置有灭火设施的手动启动装置,以确保在任何工况状态下都能够实施对固定灭火设施的启动。本规范要求,区域消防控制室或全厂消防控制室与固定灭火设施间的线路采用专用直连线路,同时要求专用线路可传输出与输入信号控制灭火设施并监视其运行状态。当区域消防控制室已设置有专用线路时,全厂消防控制室可通过系统间信号经区域消防控制室至固定灭火设施的专用线路实施控制与监视。专用控制线路是区域消防控制室或全厂消防监控中心到固定灭火设施或固定灭火设施专用控制盘(柜)之间的线路,规定要求该段线路为独立的物理线路,且该段线路不能有过渡器件,以确保在满足安全性的基础上满足功能要求。

本条对消防联动控制器的功能提出要求:

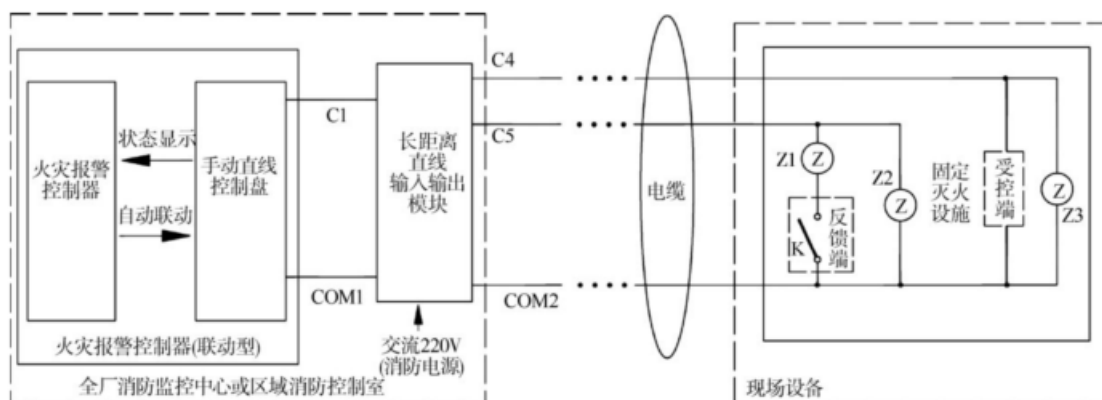
- c) 过渡器件是指未经消防检测许可的配套器件,如非配套的继电器,虽然继电器能够扩展线路的传输能量,但可能造成线路的部分功能丧失,降低安全性能,设计中需特别注意并谨慎使用;
- d) 系统控制失效是指火灾自动报警系统的控制功能丧失,本规范要求,在控制失效状态下,不经过火灾自动报警系统的任何环节,由设置在区域消防控制室或全厂消防监控中心的手动触发装置通过专用直连线路启动固定灭火设施。图5是3个直线至固定灭火设施具有线路侦测功能的典型线路参考示意图。



1) 2线制 24V 直线控制示意



2) 3线制 24V 直线控制示意



3) 3线制 220V 长距离交流直线控制示意

注 1: Z 为终端器、K 为反馈信号无源触点。

注 2: C 为控制线、COM 为公共线, 其中 C1 为 DC24V 控制及应答线、C2 为 DC24V 启动控制线、C3 为 DC24V 应答反馈线、C4 为 AC220V 启动控制线、C5 为 AC220V 应答反馈线。

图 5 固定灭火设施直线联动控制示意

12.4.4 工业企业消防联动控制会因工艺流程与管理方式不同存在差异, 因此要求消防联动控制要有完整的控制逻辑设计和信号接口设计, 明确设计、施工和安装调试的责任界面, 避免施工和调试中的错误。

12.4.5 两个独立触发装置的报警信号“与”逻辑触发联动消防设备, 有利于提高联动控制的稳定性。

“与”逻辑触发的装置避免采用同类型触发装置, 当采用不同类型触发装置有技术困难时, 可采用两个相同类型触发装置, “与”逻辑触发的装置需避免从相同方向进行探测。

12.4.6 石油化工企业的泡沫灭火系统是企业中重要的固定灭火系统, 系统包括泡沫消防水泵部分、泡沫比例混合装置部分和泡沫混合液输送管网分配阀部分。企业的泡沫灭火系统工艺流程和操作复杂、流程长, 火灾自动报警的探测设备的种类多样, 且泡沫灭火系统的逻辑控制关系与生产流程密切相关, 因此泡沫灭火系统的启动需要在灭火与生产工艺流程的指导下实施, 并纳入到全厂火灾报警系统体系中统一管理。系统中泡沫比例混合装置存在多种结构形式, 各结构形式的控制操作存在有差异, 泡沫比例混合装置需要采用专业且成熟的控制系统管理, 本规范要求采用配套的泡沫比例混合装置控制器进行控制, 以解决目前火灾报警系统只能接收开关量信息的不足。规范建议, 当采用的火灾报警系统具有编程和连续量控制与信息采集、传输功能时, 具有编程和连续量控制与采集功能的消防联动控制器可以替代泡沫比例混合装置控制器进行直接控制, 并将采集的泡沫比例混合装置中泡沫液储罐的液位连续数值和泡沫混合液压力连续数值直接传送到区域消防控制室和全厂消防监控中心。对于不能实施连续量数值进行传输的火灾报警系统, 可通过其他方式将泡沫比例混合装置中泡沫液储罐的液位连续数值和泡沫混合液压力连续数值传送到区域消防控制室和全厂消防监控中心显示。

12.4.9 有时固定灭火设施在维护时需在现场控制盘(柜)切断远程控制功能, 维护结束后需恢复到正常控制状态, 因此消防控制室或全厂消防监控中心需对其状态进行监视, 保证系统的完整性。

12.4.11 企业内有大量火灾荷载小的小型建筑, 且建筑物内的少量临时工作人员均受到过专业培训、熟知周边环境和逃生路线, 因此本规范仅要求人员集中场所和建筑面积大于 1000m² 建筑物的防烟系统、排烟系统采用专用线路直接连接到区域消防控制室或全厂消防监控中心的消防联动控制器手动控制盘的控制方式; 非人员集中场所的小型建筑物的防烟系统、排烟系统采用就地火灾自动报警控制器直接联动与区域消防控制室或全厂消防监控中心通过控制器间协议远程手动控制的方式。规范中人员集中场所建筑物指建筑物内正常工作员工超过 10 人的场所。

12.4.12 本条中防火门门禁控制“宜”采用失效模式是因为特别重要物品存放场所有可能不允许设置

火灾失效模式。

12.4.13 企业中切断生产操作与直接管理岗位的电源可能造成二次事故，因此规范要求用于企业生产操作和企业直接生产管理区域的供电回路不能由火灾自动报警系统联动切断。

12.5 全厂消防监控中心及区域消防控制室

12.5.1 全厂消防监控中心与区域消防控制室是消防管控与指挥中心的重要岗位，担负有接警、监控消防设施、组织人员扑救火灾责任，设置的位置要求在火灾状态下具有消防管理人员快速安全出入的通道；而全厂消防监控中心的火灾监控主要针对全厂的火灾与爆炸事故，不以本建筑为主，因此本规范规定，当全厂消防监控中心所在位置满足事故状态下安全操作需要并设置有快速安全出入通道时，可以将全厂消防监控中心设置在二层便于疏散的位置。

不以本建筑为主指灾害管控的责任主体在本建筑以外，而将全厂消防监控中心与调度室合并后时常设置在中心控制室等建筑物的二层，根据统计此类建筑物发生灾害的可能性极低或即便发生灾害也能得到有效控制，因此规定在确保疏散便捷时，全厂消防监控中心可设置在二层。

12.5.2 全厂消防监控中心的设置首先要满足企业的管理要求，其次需要满足火灾报警设备的技术要求。全厂消防监控中心有着明确的职责和管理要求，要求全厂消防监控中心管理人员全面掌握企业火灾报警系统的运行状况、全天不间断地值守、及时指挥火灾扑救和控制相关消防设施、引导人员疏散。全厂消防监控中心需配备齐全的设备，以完成上述工作内容。

12.5.3 全厂消防监控中心负有调动企业消防力量对事故现场实施灭火施救的职责，当企业各消防站的人员装备调配由全厂消防监控中心负责时，企业消防站无需再设置消防通信指挥室，全厂各消防站指挥功能由全厂消防监控中心承担，消防站可只设置通信室。

12.5.4 区域消防控制室是为弥补全厂消防监控中心消防系统控制管理能力的不足或为满足火灾报警系统技术要求设置的消防控制管理岗位，区域消防控制室是在全厂消防监控中心指挥下实施辖区内消防控制与管理的岗位。

12.6 电源供电

12.6.2 本条对火灾自动报警设备的电源设置提出下列要求：

- a) 全厂消防监控中心、区域消防控制室设置有火灾自动报警系统的核心，同时是消防操作管理的核心，要求具有可靠的供电保障。满足连续工作指供电电源及主电源与备用电源切换时满足设备允许的瞬间中断供电的时间。
- c) 当火灾自动报警设备自带蓄电池电源不能提供满足负荷要求的 24V 直流电电源时，可由消防设备应急电源提供独立回路的供电，且提供的供电负荷要大于所带负载全负荷功率的 120%，并与火灾自动报警设备自带蓄电池电源的应急工作时间和允许中断时间保持一致。
- d) 本条明确了系统中需要 220V 交流电供电设备的不间断供电时间要求。

13 门禁控制系统

13.1 一般规定

13.1.1 门禁管理系统是对有实体设施出入口进行的管控，统一设置有利于集中管理并实现多系统的集成联动控制。门禁控制系统需满足 GA 1551.2《石油化工系统治安反恐防范要求 第 2 部分：炼油与化工企业》的规定，并需考虑系统故障状态下的人员逃生要求。

13.1.7 人员通过率是拦挡式人行道闸每分钟有效通过的人员数量，是人行道闸衡量潮汐人流通过率的重要指标。该指标由人行道闸和门禁系统控制、读卡确认等设备综合体现。人行道闸的类别形式根据

GA/T 1260《人行出入口电控通道闸通用技术要求》规定的形式确定。

13.1.9 防冲撞需求根据 GA 1551.2《石油化工系统治安反恐防范要求 第2部分：炼油与化工》规定和公安机关、有关部门的要求确定。

13.2 系统设计

13.2.1 门禁管理系统由核心管理部分、现场控制器、控制模块、识读部分、执行机构等组成。核心管理部分的服务器负责对系统数据及控制流程的管理，同时还承担与外部系统的连接和数据交换。现场控制器负责区域的控制管理，将采集的数据进行存储和上传至中心服务器，实时下载更新数据。控制模块的主要功能是接口扩展与数据转换，它将门禁管理系统的通信协议转换成执行机构间的控制与通信协议。本规范要求中心服务器与现场控制器间的信息传输采用光缆连接，以避免干扰的影响，简化传输的设计。采用光缆连接可以减少系统与设备商之间的联系，减少安装维护中不必要的工作界面，因此建议门禁管理系统的设备之间采用光缆连接。

13.2.2 本条规定要求重要出入口设置现场控制器可以自行处置判断人员信息，以减少信息处置管理时间，分担风险，现场控制器能独立正常工作，并保存脱机后的数据与信息。

13.2.4 对于生物识别等高敏感个人信息的使用要慎重，要符合法律规制，健全信息保护措施。

13.2.7 本条提出了门禁识读部分功能与技术要求：

- a) 识读装置的钥匙包括物理识读方式和生物识读方式，物理识读是以磁卡等内存信息载体及密码输入识别为钥匙的识读方式，识读过程简单；生物识读是通过人脸识别、指纹识别、虹膜识别、号牌识别等信息特征采集为钥匙的识读方式，此识读方式通常需要获取和传输的信息量较大；
- b) 识读响应时间和误识率是衡量识读装置优劣的重要技术指标。通常物理识读方式的识读响应时间短，而生物识读方式的响应时间要长，识读装置响应时间长短会直接影响门禁控制系统的道闸响应次数。误识率是未获得正确信息的错读和漏读，误识率的大小取决于识读装置的成熟度，设计中要根据应用场所和使用需求合理选择。生物识读装置的误识率小于5%是参考上海市地方标准 DB 31/T 1009—2018《单位（楼宇）智能安全技术防范系统要求》中的规定“……系统识别比对非人脸库误报率应不大于5%，系统识别比对人脸库漏报率应不大于5%”确定；
- c) 识读装置的声和光提示有助于确认辨识操作状态，声和光的技术指标在不同使用环境下需有所不同；
- d) 识读装置与钥匙需配套使用，设计文件要明确识读装置与钥匙的技术指标要求；
- e) 上传视频图像识读装置的图像信号有利于集中管理和查询。

13.3 厂区主大门及门卫值班室

13.3.1 厂区主大门的人流与车流较多，因此需分别设置车行道闸和人行道闸，以保证安全。

13.3.2 通常主大门电信系统类型与设备较多，将门卫值班室与电信设备间分开设置有利于设备管理和安全。

13.3.3 本条的规定是在考虑摄像机能够完整地记录人员通过状况的基础上而制定。

13.3.4 门禁系统工作站可以用于值班管理人员查阅系统的工作状态和人员信息，需在门卫值班室设置。

13.4 抗爆建筑

13.4.1 GB 50779《石油化工控制室抗爆设计规范》中规定“在人员通道外门的内侧，应设置隔离前室”和“隔离前室内、外门应具备不同时开启连锁功能”。本规范要求该“连锁功能”纳入门禁控制系统监控，以便将其纳入企业的火灾报警系统与安全管控系统进行集中管控，方便在火灾或事故逃生时人

员迅速通过，必要时还可设置连锁功能失效指示装置，以利于逃生。

13.4.2 前室门的内外侧通行方向指抗爆控制室隔离前室内门的内侧和外门的外侧。

13.5 接口

13.5.1 门禁控制系统核心管理部分是存储门禁数据与接受控制的核心，应该通过标准接口与门禁控制系统的现场部分和其他系统交换数据，不允许采用私有接口与协议。

14 入侵和紧急报警系统

14.1 一般规定

14.1.1 远程联网指向当地公安部门或（及）上级主管部门报告警情。

14.1.2 规范中防范等级和危险化学品重大危险源级别是对安防系统风险防范等级的需求，系统性能安全等级是系统性能指标的设计要求。风险等级依据外部风险防范级别和危险化学品重大危险源级别确定，系统性能安全等级是系统设备对抗攻击能力；防范级别由公安机关会同有关部门依据国家相关规定和治安反恐防范要求共同确定，危险化学品重大危险源级别依据 GB 18218《危险化学品重大危险源辨识》确定；在 GB/T 32581《入侵和紧急报警系统技术要求》中对系统性能安全等级做了规定，并将其划分为四个等级，四个等级的划分和主要技术参数见表 13。

表 13 设备安全等级的基本要求

安全等级 划分	1 级 低安全等级	2 级 中安全等级	3 级 中高安全等级	4 级 高安全等级
	入侵者或抢劫者基本不具备入侵和紧急报警系统的相关知识，且仅使用常见、有限的工具	入侵者或抢劫者具备少量入侵和紧急报警系统的知识，懂得使用常规工具和便携式工具（如万用表）	入侵者或抢劫者熟悉入侵和紧急报警系统的构造知识，可以使用复杂工具和便携式电子设备	入侵者或抢劫者实施入侵和抢劫的详细计划和所需能力或资源，具有所有可获得的设备，且懂得替换入侵和紧急报警系统部件的方法
互连最大无效时间	100s	100s	100s	10s
互连完整性验证时间间隔	240min	120min	100s	10s
报警响应时间	10s	5s	5s	2s

14.1.3 技术防范是建立在人防基础上的系统，不能替代人员管理，同时入侵报警系统需要实体防护设施作为依托，即建（构）筑物实体等。

14.1.4 根据国家法令的要求，在放射性物质、剧毒化学品、易制毒化学品存放区设置入侵和紧急报警系统等技术防范措施，而治安反恐要求在财务室、贵重物品仓库、重大危险源生产与储存区、厂围墙等重点目标和部位设置紧急报警系统等技术防范措施。

14.1.5 设/撤防功能可使保护区在有/无人状态处于非警戒/警戒状态。

14.1.7 系统与其他系统集成可实现多系统的综合判断，提高防卫水平。

14.2 系统设计

14.2.1 入侵报警系统是全厂统一的系统，系统设置需与全厂各系统统一考虑设计，如电信系统配线、

照明及围墙、建筑物结构等，各个电信系统间功能、技术指标需相互补充达到稳定可靠、及时迅速、方便管理的目的。

14.2.2 入侵报警系统的核心设备要求设置在电信设备中心机房，以便与其他系统实现集成共享信息，系统独立机柜方便维护，设置在各用户点的受（接）警终端通过电（光）缆与中心机房的的核心设备相连。

14.2.3 入侵报警系统需在充分了解防范区域使用环境的前提下进行设计，设计要有漏报与误报警技术指标，对于防范禁区需有漏报警指标设计。

14.2.4 不同建筑物的控制设备优先采用光纤连接，以使入侵报警系统相对独立，方便调试和维护管理。

14.3 设备选型、设置与安装

14.3.1 探测器

14.3.1.1 入侵报警系统探测器的选型设计要求在认真分析现场环境、深入了解各种形式探测器的工作原理、技术性能的基础上进行，以杜绝漏报和误报警产生。

14.3.1.3 为能够捕捉记录下报警和违法现行图像，本条要求的是探测器发出报警信号到显示终端显示报警区域图像的响应时间，其中包括摄像机的云台旋转定位时间。

14.3.1.5 视频图像分析型探测器的摄像机归属于入侵报警系统，由入侵报警系统配套，以获得最佳的性能参数；目标环境照度为通过目标所处环境的垂直单位面积光通量；被识别物像素是图像能够确认识别物特征的基本要求，通常人体特征识别要求人体高度图像大于 100 个像素，面部基本特征识别要求面部图像大于 100 个像素，人脸对比识别要求两眼距离不小于 60 个像素，车辆特征识别要求车辆图像大于 180 个像素，入侵识别则要求在 1080p 图像中特征识别物图像大于 70×70 个像素，物体遗留、丢失要求在 1080p 图像中特征识别物图像大于 100×100 个像素。

14.3.4 线路传输

14.3.4.1 光纤传输方式可隔离干扰，延长传输距离，提高信息的传输质量。

14.3.4.2 传输线缆是保证系统可靠性的重要环节，需给予重视，尤其是与探测设备的连接线缆，需在深入了解使用环境、传输要求后选择适宜的线缆。

15 系统集成

15.1 一般规定

15.1.2 系统的集成需要达到的目的与技术要求，集成的设计文件要明确系统间结构关系，特别是要明确关联信息的逻辑关系。

15.2 结构与配置

15.2.2 本规范中将系统间的集成归纳为三种基本连接结构，即直连型集成、直连平台型集成、智能平台型集成结构。在设计过程中，可根据需求选择单一连接结构或组合连接结构。

15.2.4 智能平台型集成系统的信息交互包括接警、逻辑判断、人机交互确定、联动控制和事件处理等多种应用需求，为满足报警、信息操作处置和快速响应，满足系统处理的高吞吐量与多客户端分布式实时协作处理的需求，要求采用客户机/服务器（C/S）通信构架，以充分发挥硬件优势减轻通信压力，达到安全、高效的实时处理对话环境。

16 安全管理控制指挥系统

16.1 一般规定

16.1.1 根据 AQ 3035《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》和 AQ 3036《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》、GB 18218《危险化学品重大危险源辨识》的要求，本规范要求企业设置安全管控指挥系统，由于现阶段已建成企业和中小型企业设置安全管控指挥系统还存在一定的难度，因此本标准将其定为“拥有一级重大危险源的大型企业宜设置”，对未达到标准限定规模的企业可以参照本规范执行。企业规模的划分如下：

1 石油化工企业：

- (1) 大型：原油加工能力大于或等于 10000kt/a 或占地面积大于或等于 2000000m²的企业；
- (2) 中型：原油加工能力大于或等于 5000kt/a 且小于 10000kt/a 或占地面积大于或等于 1000000m²且小于 2000000m²的企业。

2 煤化工企业：

- (1) 大型：原料煤（标煤）消耗总量大于或等于 2000kt/a 或占地面积大于或等于 2000000m²的企业；
- (2) 中型：原料煤（标煤）消耗总量大于或等于 1000kt/a 且小于 2000kt/a 或占地面积大于或等于 1000000m²且小于 2000000m²的企业。

3 大型油（气）储存企业：

- (1) 100×10⁴t 及以上的地上原油储备库；
- (2) 20×10⁴t 及以上的成品油库；
- (3) 40×10⁴t 及以上的 LNG 库和液化站。

应急指挥功能包括 16.2.1 条和需要及时处置与指挥的功能。

16.1.3 安全管控指挥系统的系统软件是整个系统的核心，不仅要实现操作功能，还要满足高安全低风险要求，要求具有不断升级和功能扩展的能力，因此要求产品具有操作功能验证、过程追溯、产品质量管理流程，要求获取生产能力资质。应用软件是为用户操作编制的定制程序，软件要符合用户的使用规则，软件编制要获取相应的生产能力资质，以获取高安全可靠的产品。

16.2 系统功能

16.2.1 安全管控指挥系统是具有应急指挥功能的系统，要求能够接收实时地报警信息，迅速分析判断信息真伪及事故状态与范围，通过预案管理系统对事故进行处置决策，并指挥相关岗位协同处置，管理全厂性安全设施，同时系统还要求具有系统的完整性诊断与报警和对过程数据进行存储的功能。

16.2.3 本条给出在预案管理系统中需要人工决策确认事件：

- e) 可燃气体及有毒气体重大泄漏事故指影响到企业正常生产的事故与事件。

16.4 安全管理指挥中心

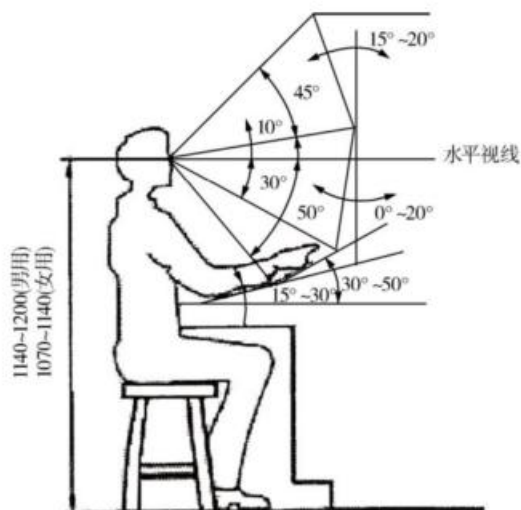
16.4.1 石油化工生产企业的生产环节复杂，操作连续性强，生产事故可能连带有火灾、爆炸、有毒有害物质泄漏，因此需要建立以安全管控指挥为主的安全管控指挥中心，负责全厂的安全管理与指挥。安全管控指挥过程包括对生产流程的应急处置、火灾的处置与防范，因此要求企业消防控制中心、企业生产调度中心与安全管控指挥中心合并设置在一个岗位。

16.4.3 生产操作简单指日常生产操作少且相互关联程度低，应急处置也相对简单，在生产操作室将生产调度、消防管理与控制、安全管理指挥岗位合并设置有利于减少操作岗位与流程。如石油库等企业。

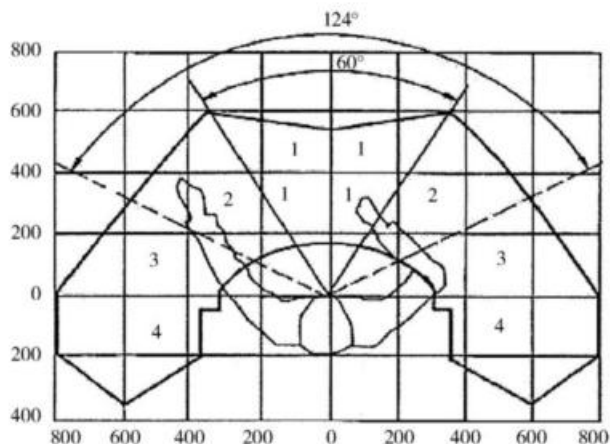
16.4.4 在操作台前设置全厂平面报警信息显示屏有利于直观地观察到报警点的位置、事故现场的情况等与应急处置关联的信息，提高决策指挥效率。

16.4.5 操作台及台上设备需要针对人体功能操作的便利程度进行布置，图 6 给出人体功能的划分，图

6 中 2) 注明了水平布置的设备重要程度区域划分, 表 14 给出了操作台尺寸的参考数值, 供操作台上设备布置设计时参考。



1) 操作台坐姿操作功能划分与操作台结构 (单位: mm)



2) 操作台水平操作功能区划分

注: 图中分区功能:

- 1 区: 重要及常用操作机构和信息显示设备布置区;
- 2 区: 较重要及较常用操作机构和信息显示设备布置区;
- 3 区: 较少使用操作机构和信息显示设备布置区;
- 4 区: 辅助操作机构布置区。

图 6 操作台坐姿操作功能划分与操作台结构示意图

表 14 操作台尺寸数值参考表

参数名称	尺寸数值
高度 H mm	1000、1200、1300、1400、1500、1600、1800
台面高度 H_1 mm	760、780、800、900
深度 D mm	700、800、900、1000、1100、1200、1300

表 14 操作台尺寸数值参考表（续）

参数名称	尺寸数值
台面与水平面的角度 α (°)	0、5、10、15
台面与垂直面的角度 β (°)	0、5、10、15、20

17 企业消防站

17.1 一般规定

17.1.1 消防通信指挥室承担主管消防站与各消防站的协调指挥职能，负责接受全厂消防监控中心的指令，消防通信值班室负责本消防站的协调指挥，并接受主管消防站通信指挥室的指令。对于部分已将火灾受警与消防指挥功能授予主管消防站消防通信指挥室的企业，可在完善消防管理体系前沿用原有管理模式。

17.1.2 本条规定了消防站除通信值班室及通信指挥室外场所的电信设施配置。

17.2 消防通信指挥室和消防通信值班室

17.2.3 消防通信指挥室或通信值班室与消防车库保持在同一层有利于观察车库内状况和实施出车管理。

18 安全保卫中心

18.1 一般规定

18.1.1 通常企业的安全保卫人员与生产操作人员的管理相互独立，为了避免在工作中安保人员与生产操作人员相互影响，建议单独设置安全保卫中心，本条生产操作建筑指控制室等直接用于企业生产过程控制与指挥的专用建筑物。

18.1.2 随着技术的进步，安全保卫管理中心使用的电信系统种类逐渐增多，有必要单独设置机柜室以满足对管理安全的需求和设备工作环境的需求。

18.1.4 本条对安全保卫中心具备的功能提出要求：

- g) 技术管理是通过设备对人员的管理，包括人员身份登录与验证、通行卡证的发放与行程记录及通过门禁管理系统等对其通行范围的限制等措施。

18.2 操作室

18.2.3 本条对安全保卫中心配置的设备提出要求：

- e) 电子巡查系统是对保安巡查人员的巡查路线、方式及过程进行管理和控制的电子系统，以安全防范为目的；信息转换装置是离线式系统中用于信息转换装置与管理终端之间进行信号转换及通信的设备；信息转换装置是离线式系统中用于采集、存储或/和处理巡查信息的设备。电子巡查系统的设计、安装参见 GA/T 644《电子巡查系统技术要求》的规定。

19 长输管道站场

19.1 一般规定

19.1.1 管输站场是通过管线为本企业输送或输出气体及液体原料产品,且设置在本企业独立运行的生产单元,该站场需接受管输企业和所在地企业的管理,电信设施需要互联,特别是涉及安全管理的电信系统要与所在地企业的整体安全管理系统同步。同时站场作为管输系统的一个节点,电信系统还需要满足管输企业的整体要求。

19.2 光传输系统

19.2.1 光传输设备是站场间信息互通的重要设备,需要稳定可靠地工作,必要时可参考相同案例对系统方案与设备稳定性进行验证。

近些年企业的信息与智能化发展很快,系统时常建成即迅速增容至满配,设计要对系统的终期容量给予预期。在光传输的设计中,设备需留有系统扩充的空间余量,而站场间的光缆更要预留充足的纤芯,尽量避免光缆的更新更换。

19.2.2 光传输设备技术成熟,且有许多优点,尤其在多站点间信息的对等传输上有明显优势,可提供共享通道传输自控、生产、销售等数据,且数据容量大、速率高,为管输企业的首选方案。

19.2.3 站场内光传输设备的技术指标需与管输企业光传输设备的技术指标保持一致,不能存在传输瓶颈。

19.4 接口

企业内站场存在交叉管理,即业务上以油气输送企业管理为主,安全、供配电等以所在企业管理为主,站场操作管理既需满足本企业的要求,同时还需向所在企业发送和接收信息,因此独立管理的电信系统与站场落地企业建立接口,可保证双方系统不受干扰,并便于维护管理。本条所指接口指两个系统间的接口设备。

20 电信机柜间、机柜及设备箱

20.1 一般规定

20.1.1 设置全厂性电信机柜间,有利于将各电信系统的核心控制设备集中布置和系统的管理,简化系统间集成的结构。

20.1.2 机柜间电信机柜的布置需按照电信系统构成的顺序、各机柜间功能进行布置,减少线路的往返与穿插,进出机柜间的配线机柜可统一布置在便于进出布线的位置,以方便室内外布线施工界面的划分。无线通信系统设备机柜布置在机柜间的一侧是将无线通信系统等有电磁信号干扰的机柜通过隔离等措施远离对电磁信号干扰敏感的设备机柜。

20.1.4 要求在设计文件中明确安装在电信机柜或电信设备箱内的设备可指导施工设备正确安装,在设备与材料清单文件中将电信机柜和电信设备箱内安装设备明确列在电信机柜和电信设备箱内,可方便概预算、商务招标和工程结算工作。

20.2 电信机柜间

20.2.1 机柜间的机柜需按电信系统独立设置机柜,尽量避免混用,以方便维护管理。

20.2.2 全厂性电信机柜间布局尺寸要考虑设备搬运安装和操作维护的空间,机柜间的布置的美观,机柜的尺寸和颜色的一致性。电信系统设备发展更新较快,全厂性电信机柜间在布局时要留有充足的扩展空间,必要时可按系统布置预留空间。本规定中内容参照 GB 50174—2017《数据中心设计规范》和 SH/T

3006—2012《石油化工控制室设计规范》的相关内容确定。

20.2.3 区域性电信机柜间是以布放现场设备为主的机柜间，合用机柜间是与自控、IT、电气等设备多共用的机柜间，该机柜间在考虑上述因素外，还需考虑现场及与其他系统设备的协调和相互影响。

20.2.4 为保持企业内机柜布线的一致性和美观，全厂性电信机柜间设置活动地板采用下进线方式，以方便施工和维护。

20.2.6 通常电信机柜间的机柜高度为 2.0m，柜上方需留有散热与空气对流的空间，以使机柜间内各区域的温度均衡。机柜间的净高指机柜安装地面或活动地板上距机柜室顶的净距。

20.2.7 全厂性电信机柜间设置具有光配线架的光纤进线机柜，有利于作为外线光缆与机柜间内设备光纤的施工分界点，在施工过程中，通常由外线施工单位负责室外线缆施工，内侧光纤由电信机柜间内施工单位负责，设置光纤进线机柜有利于明确施工责任界面，因此要求设计文件中明确内外光纤的端子接线，以便按图纸施工和维护。

当外线采用光电综合缆时，全厂性电信机柜间的光纤进线机柜可同时在机柜内配置电源接线端子，以便光电综合缆同时接入电源线，电源接线端子的供电要求与系统供电等级保持一致。

20.2.8 全厂性电信机柜间要有足够的照度，灯具安装位置要依据机柜的平面布置确定。本规定中照度值参考 GB 50174—2017《数据中心设计规范》和 SH/T 3006—2012《石油化工控制室设计规范》确定。

20.2.9 本规范机柜间的温度和相对湿度控制范围参考 SH/T 3006—2012《石油化工控制室设计规范》中相关规定确定。全厂性电信机柜间的发热量有时比较大，参考 GB 50174—2017《数据中心设计规范》中 7.3.2 的规定，建议当机柜间总发热量大于 30kW 时，采用下送风、上回风系统模式，以便有针对性地解决大发热量机柜的冷却问题。全厂性电信机柜间空调系统设计，需在完成机柜间布置和发热量的基础上，确定气流组织方案。由于电信设备柜内电能消耗基本都转换成热能在室内释放，设备的发热量可参考设备的耗电量进行估算。

20.2.13 全厂性电信机柜间集中了全厂各电信系统的核心设备，在机柜间设置配电柜（盘）有利于设备的维护与管理，同时可以保证可靠的电源供给，特别是设置有安全管控指挥系统、消防控制系统、电视监视系统、应急广播系统的核心设备时，有必要设置可靠供电配电柜（盘）。

20.3 电信机柜

20.3.1 机柜内设备的空间布置不要满配，需留有冗余供增补设备和系统改造用。设计要出具柜内设备布置图和引入机柜接线端子的设计文件，以满足施工人员按设计端子图接线的需求。

20.3.6 成排布置的机柜之间要求安装机柜侧板将其隔离，以保证相互的安全和热气对流的独立。

21 电信线路

21.1 一般规定

21.1.3 各系统的干线电缆指系统中连接区域性设备或区域设备的连接电缆，如火灾报警控制设备间的线缆与总线线缆、电视监视系统现场控制管理设备与核心控制管理设备间电缆、连接成片区域扬声器的广播线缆等。

21.1.4 隔爆配线线路全程穿钢管保护，并需防止危险性气体通过穿线保护钢管在不同爆炸性气体危险环境分区间流动，因此要求在不同的爆炸性气体危险环境区域分界点处予以密闭隔离，其中包括非爆炸性气体危险环境和爆炸性气体危险环境的分界点的密闭隔离。由于本安与增安线路仅要求线路的机械保护，线路敷设中的保护管可以通过断开方式隔绝爆炸性气体在保护管内的流动通道，因此未作密闭隔离要求。对于从室外引入室内的线路通道的密闭隔离除考虑上述因素外，还需防止有害气体、鼠虫、水等进入。

电信管道要杜绝危险性气体通过管道（孔）流动扩散，因此需要在人（手）孔内对管道（孔）实施密闭隔离。“爆炸性气体环境危险区域界外 15m”通常存在密度大于空气的爆炸性气体环境，低于地面的人（手）孔极易聚集该类气体，并通过管道（孔）扩散危险气体，因此要求密闭隔离。“密闭隔离需在被隔离管段的高侧”是满足该段管道排出渗水的需求。

21.1.5 虽然在人（手）孔内充砂可以起到隔绝封堵危险性气体流动扩散的作用，但不利于对人（手）孔内线路的维护，并极易造成对线路设施的损坏，因此不许采用充砂封堵方式。

21.1.6 引入机柜、箱体的多芯线缆，芯线及纤芯要求连接到配线架或接线端子上，不能有线芯悬空。

21.2 线缆选择

21.2.1 在选择各种设备的连接线缆时需要根据设备的技术特点、线缆的技术参数，线缆的技术参数包括直流电阻、分布参数、线缆结构、节距、屏蔽层密度、绝缘材质、线缆防护方式等众多技术指标。

21.2.6 火灾危险场所指具有可燃物或满足 GB/T 4968《火灾分类》中六个火灾类别条件之一可能产生火灾的场所。

21.2.7 爆炸危险环境对本质安全防爆设备中设备与安全栅间的连接电缆的分布参数有着严格的规定，电缆分布参数包括：电缆的电容、电感或 L/R 及表面温度，即要求整段电缆的分布参数指标小于防爆合格证中规定的分布参数值，低分布参数电缆的分布参数值有量化指标且小于常规电缆，有利于延长电缆的传输距离。

21.2.8 本条给出了易发生火灾场所中各种敷设方式线缆的选择要求，规范中表 21.2.8 的各种线缆实验条件数据见 GB/T 19666—2005《阻燃和耐火电线电缆通则》的规定。本条中重要设备指在应急工况下需要使用的设备。

21.2.9 配套接续件指配套电缆的专用接续组件，如市话电缆的市话电缆分歧接续组件等。

21.2.10 光纤传输有很多优势，如传输带宽宽、抗氧化、传输距离远等，同时还可隔离两侧电位差，相比铜缆光缆有着明显的价格优势，因此规定优先选择光纤传输方式。

21.2.13 电信系统的线路传输根据信号频率可分为长线传输和短线传输，在长线信号传输中对电缆的结构、线路敷设有着严格的要求，线缆的弯曲和与周边物体的间距、线路的长短都会对信号传输产生影响，因此要在分析明确信号频率特性和系统功能的前提下进行线缆选择与线路设计。

21.3 系统配线

21.3.1 一般规定

21.3.1.2 同一芯线（线对）中复用传输不同电信系统的信息不利于系统的调试与维护管理。

21.3.2 电话系统配线

21.3.2.1 电话配线系统的线缆包括主干电缆、配线电缆、电话配线部分，分线设备包括配线架、电缆交接箱、电缆分线箱、电缆分歧接续组件、电话出线口部分。企业的电话配线系统要求统一设置，并为行政电话与调度电话等系统提供配线服务。配线方式一般分为直接配线、复接配线、交接配线等基本方式，设计要灵活应用这些基本配线方式，将其组合成经济、灵活、实用的电话配线系统。迂回路是由配线方式保障系统可靠性和故障状态下能够快速回复的配线方式，需要灵活设计应用。

21.3.2.2 本条规定了电话配线系统中各部分电缆芯线使用率的下限设计要求，以使得电缆容量设计经济合理。

21.3.2.6 电缆分线箱要留有引入电缆在箱内的盘留空间，盘留电缆的长度通常为沿分线箱内盘留半圈以上（见图 7）。若需要在电缆分线箱内做电缆分歧时，电缆分线箱内的空间需要满足布置电缆分歧组件和电缆的盘留的要求。

由于材料成本原因，很多电缆分线箱制作非常紧凑，没有留出电缆盘留的空间，设计中可考虑选择容量大些的电缆分线箱，以满足电缆盘留空间需求。

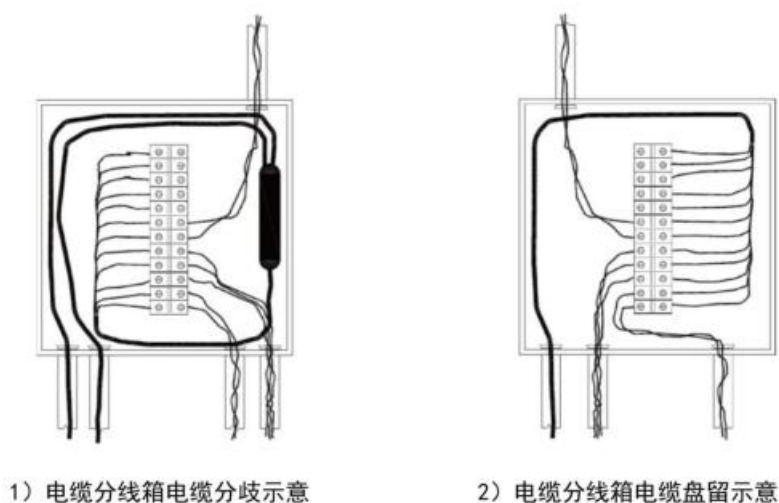


图7 电缆分线箱电缆分歧和电缆盘留示意

21.3.2.7 复接电缆线路可以提高电缆芯线的使用率，电缆线路的复接可通过电缆分歧接续组件和电缆分线箱完成，但电缆线路的复接次数不得过多，通常复接的次数控制在3处以内。

21.3.3 扩音对讲系统及广播系统配线

21.3.3.1 广播系统配线是全厂性系统要统一规划，对于多个设计单位的项目需在总体设计阶段进行系统规划，对于单一设计单位的项目需在系统结构设计阶段进行系统规划。

21.3.3.2 在 GB 50116—2013《火灾自动报警系统设计规范》和 GB 16806—2006《消防联动控制系统》中对线路可靠性有明确的规定，要求线路在出现断线和短路故障时能够报警，对于承担与具有应急广播功能的其他广播系统，同样要求满足此要求。

21.3.3.3 在露天装置区内和厂房内产生的火灾与爆炸事故对应急广播系统和扩音对讲系统线路的影响属于局部影响，因此在确认线路中断影响的区域有限时可以采用电缆桥架内或穿钢管架空敷设方式，装置和单元外露天区域属于干线线路，线路中断造成的影响范围较大，因此要求应急广播系统和扩音对讲线路采用有具一定抗拒火灾与爆炸事故影响线路中断的敷设方式。

21.3.4 电视监视系统配线

21.3.4.1 电视监视系统传输的信息是非碎片化的连续宽带信息，随着技术的进步，信息的带宽越来越大，是典型的长线与宽带信息传输系统，因此要求电视监视系统采用满足视频技术指标的专用网络传输。光纤传输是现阶段能有效满足视频技术要求的有线传输载体，适合在较长的距离内满足传输要求。

21.3.4.2 分散布置的控制管理系统设备间传输信息量大、传输距离长，要求用专用的光纤线路连接。

21.3.4.3 信号传输过程中的衰减会对图像性能产生影响，模拟系统中影响图像质量的参数主要是信号电平值的衰减，因此以信号电平值衰减值作为参考依据；铜缆传输的数字电视系统影响图像质量的参数主要是线缆的衰减对长度和信号带宽的影响；而采用光纤进行信号传输时因其信号衰耗小、传输带宽宽已被普遍使用，在企业的范围内光纤传输基本无需考虑信号电平值的衰减和对带宽的影响，因此在满足本规范 21.3.4.2 的同时，建议摄像机到控制系统间采用光视频综合缆传输摄像机的图像信号与控制信号，光视频综合缆是光纤与电源线集合在一起的视频综合电缆，软纤芯光视频综合缆解决了纤芯的

柔性问题，降低了施工难度与施工成本，减少了安装辅材。

21.3.4.5 无线方式传输图像信号稳定与安全性差，固定安装的摄像机不得使用。

21.3.4.6 电视监视系统属于重要基础设施，需确保系统的安全可靠，电视监视系统的干线线路影响面广，采用地下敷设方式，可提高系统安全可靠，特别是在爆炸和火灾工况的可靠性。

21.3.5 火灾报警系统配线

21.3.5.1 火灾报警系统的配线设计是火灾报警系统设计的重要组成，线缆的选择与敷设直接影响到系统的安全性能和功能的完整性，需选择合理的线缆结构和符合要求的敷设方式。本条中工作时段是指在完成功能使命前的阶段，如探测设备的工作时段是报警信息发出之前时段，控制设备的工作时段是指受控设备被启动和需要的延续控制到后续执行过程结束的时段，对于触发型受控设备(如雨淋阀、防火阀)，当受控设备接收到了控制信息完成了动作过程后，控制线路的工作时段即告结束；可有些受控设备则需要延续到火灾扑救过程结束，对此需区别对待。爆炸、火灾、检修等工况均能影响到线路的畅通，设计要根据工程的具体情况采用适宜的技术方案。在固定灭火设施线路的设计中需特别注意保障线路实时畅通。

21.3.5.4 火灾自动报警系统的总线抗干扰能力较弱、可靠性较低，而工业企业环境中强电磁干扰区域众多，总线进入有电磁干扰环境会降低系统的可靠性，因此要求在有电磁干扰环境中采用多线制连接方式。

21.3.5.5 现场安装的接线端子箱(盒)需考虑现场火灾、爆炸的工况的影响，尤其固定灭火设施要考虑在工作时段的可靠性。现场指生产区及公用和辅助生产设施的露天环境与压缩机厂房、泵房等环境。

21.4 直埋敷设电缆

21.4.1 本条规定有安全要求的线路在穿越防火防爆区域和电缆敷数量较少并有美观需要的区段时，考虑采用直埋电缆，直埋电缆穿越的区域要求保证地质条件稳定，其中包括在冰冻环境下的地质稳定。

21.4.5 穿越其他管线、铁路、道路时，要求穿保护管保护。以往标准要求保护管采用钢管保护，随着技术进步，一些高分子材质保护管的强度已接近或达到钢管的强度指标，且绝缘和耐腐蚀指标优于钢管，因此建议，当高分子材质保护管的抗压指标大于或等于 400kN/m^2 和拉伸屈服强度大于或等于 20MPa 时，需采用此材质保护管。但对于有高频干扰和需要消除电缆中集肤涡流的区段仍需采用钢管，并在钢管两段接地。

21.5 管道敷设电缆

21.5.1 电信管道的规划要求全厂统一，电信管道的规划要分阶段实施，总体设计阶段重点规划干线管道布置，基础设计阶段完善干线管道并规划支线管道的布置，详细设计阶段完善干线管道和支线管道的设计。电信管道的详细设计需要与其他地线工程及管道同步设计，以便同步施工，减少地面的二次开挖。本规范规定电信管道内敷设电缆的电压等级要小于或等于 24V 其他电缆，当电信用综合电缆含有小于或等于 220V 电压等级时可以在电信管道内敷设。

21.5.4 电信管道的管孔设计需在设计需求及企业发展规划的基础上确定，管孔数量要求留有充足的备用管孔余量，同时管孔数量还需考虑人(手)孔容量对电缆的容纳量。

21.5.5 人(手)孔尺寸及电缆数量选择需考虑电缆接续装置、分线设备、电缆盘留等设施占用的空间和满足上述条件下的施工空间。

21.5.6 塑料管材群组便于施工，但当有抑制电磁干扰需求时，可使用镀锌钢管，并要求钢管两端与接地网相连，此时人手孔间距要小于 50m 。

21.5.7 电信管道的电缆需在入孔内有盘留电缆，以便在今后的维护中进行电缆接续，长距离电缆分段

盘留电缆可减少维护接续施工中对电缆的拖拽，每处盘留长度需大于或等于人孔内壁周长的长度。

21.5.8 本条规定了电信管道人（手）孔的基本尺寸，净高大于 1.8m 是考虑了人在孔内可以直立施工，小于 2.5m 是避免人孔侧壁土压过大和考虑到维护人员进出人孔的爬梯的高度。人孔井口净高度指人孔上覆板底至地面的距离。

21.5.9 管道进入人孔内的管孔距上下覆板的距离不能过近，以便施工，同时人孔下部还需留有存水的空间和防鼠害的高度。

21.5.14 优质的多孔塑料管因其强度高、内壁光滑、接续便利、空间利用率高，最大使用段长可达 200m。优质的多孔塑料管是指抗压强度、拉伸强度指标符合使用要求的管材，通常多孔塑料管材的抗压强度大于或等于 600kN/m²、拉伸屈服强度大于或等于 35MPa，当多孔塑料管在非地下环境敷设时，塑料管需考虑管材的老化指标或采取防老化措施，设计需给予注意。

硅芯塑料管通常采用 HDPE 树脂和硅胶内涂层复合而成，硅芯塑料管内壁光滑易于长距离吹缆敷设穿线，且可随地形变化而改变，无须做任何特别处理，适用于厂内外长距离光缆敷设的保护。

21.5.15 管道的混凝土基础的通常做法是在夯实的土层上全程铺垫 100mm 厚振捣混凝土，以提高管道的稳定性，防止管道变形。为加强管道整体的防渗水性能，防止在施工和事故抢修过程中对塑料管道造成伤害，本规范建议采用混凝土包封管道以加强对管道的保护。通常混凝土包封厚度大于或等于 100mm，并需振捣密实。

21.5.16 本条对人（手）孔位置的选择提出要求：

- c) “人（手）孔的位置不应在爆炸性气体环境危险区范围内”的规定，是防止爆炸气体进入人（手）孔经管道扩散。有人认为在人（手）孔可采用冲砂措施对电信管道进行隔离防爆，这实际上是一种极为不妥的方式，此方式不利于电信管道中电缆的维护操作，在充砂取砂的操作中也极易对电缆造成伤害，应该避免使用；当此场所有线缆敷设需求时，可改用冲砂电缆沟或直埋等敷设方式。避免在爆炸性气体环境危险区（含附加二区）内设置人（手）孔。当电信管道人（手）孔在爆炸性气体危险环境以外，而管道在其下方穿越时，要求人（手）孔内的电信管道符合 21.1.4 中 c) 和 d) 的规定，以防止可能出现的爆炸性气体沿管道串通扩散和经过电信管道进入室内而引发事故。

21.6 电缆沟敷设电缆

21.6.1 电缆沟的设计规划同 21.5.1 电信管道的规划要求。在爆炸危险环境中可使用充砂电缆沟，电缆沟的尺寸可依据线缆的数量确定。

21.6.3 电缆沟存在有进水可能，电缆会因长期被水浸泡影响使用，因此要求电缆具有防水功能。必要时电缆沟可以考虑设置隔离密封的防水构造措施。

21.7 桥架敷设电缆

21.7.1 必须使用设备指应急工况下需要使用的唯一设备，如消防的雨淋阀、电控阀等应急处置过程中不可替代的设备。

22 防护

22.1 爆炸危险环境防护

22.1.1 以电为载体的设备与线路会以火花、电弧、静电放电等形式释放能量，以光、电磁波等非电载体的设备同样可以释放能量，设计在遵守 GB 50058—2014《爆炸危险环境店里装置设计规范》的同时，需考虑非电载体设备产生的高温及能量辐射。

22.1.2 石油化工企业气体爆炸危险环境中,环境中爆炸与可燃性气体存在的概率及气体的燃烧特性组成环境危险程度,在 GB 50058—2014《爆炸危险环境店里装置设计规范》中将其按危险区、分级和分组进行了划分,电信设计中的线路设计、设备安装设计和设备选型需符合该标准的规定。

22.1.3 在粉尘爆炸危险环境中,沉降聚集的粉尘会因粉尘自身的静电积累带来爆炸危险,设计中需给予注意,在 GB 50058—2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》的相关条款中已给出规定。

粉尘燃烧爆炸往往不是发生在一个均匀的气相混合物系中,一旦被点燃爆炸,由于爆炸冲击波的作用,使散落、沉积的粉尘形成新的混合物系,可再次发生爆炸,需要设计特别重视。

22.1.5 隔爆防爆设备的电缆引入与连接是隔爆设备完整性的重要组成部分,设计中的电缆与相适应的电缆引入装置需要完整,并需防止脱落。

22.1.7 防爆检测认证附带防爆认证参数或检测条件,该参数或检测条件属于防爆检测认证的一部分,同样需要遵守。对于已通过认证的防爆设备,自行变更设备结构与部件将导致认证失效。

22.1.8 考虑到储罐的危险性和对社会的影响,要求储罐上采用本质安全型 ia 防爆等级的探测设备。而大型低温储罐上设置有机泵、压力安全阀等气体泄漏(排放)点,因此规定低温储罐上可以使用隔爆型设备。

22.4 抗震加固

22.4.1 在 YD 5054《通信建筑抗震设防分类标准》中对通信建筑的抗震设防进行了分类,将通信建筑抗震设防类别分称为特殊设防类(甲类)、重点设防类(乙类)、标准设防类(丙类)三个类别。企业调度中心、全厂消防监控中心、安全管控指挥室、全厂性电信设备机房和单独建设电话站通常是企业的生产管理、消防管理、安全管理、通信核心,而全厂性电信设备机房是以上设施的核心设备用房,这些设施均属于企业的重要设施,因此将其划归为重点设防类(乙类)抗震设防类别。要求该机房及辅助生产用房抗震设防烈度为 6~8 度时,按本地区抗震设防烈度提高一度的要求设防;抗震设防烈度为 9 度时,要按照比 9 度抗震设防更高的要求采取抗震措施。对于规模很小的通信建筑,当采用抗震性能较好的材料且符合抗震设计规范对结构体系的要求时,可以按标准设防类别设防。

22.4.3 规范中要求的地脚螺栓要大于或等于 $\phi 10\text{mm}$,且不包含胀塞形式。

22.5 抗电磁干扰

22.5.1 石油化工企业区内存在各种干扰信号,如高压输配电网、大功率电动机及电焊机的电火花、电器开关电源、无线电和微波通信、信息处理设备产生的周期性脉冲等,均可能产生较高电磁场和高频干扰、谐波干扰。

22.6 接地

22.6.1 接地系统的设计是按照安全优先的原则进行,分为保护接地和工作接地,而保护接地则要在符合本规范结构前提下确保连接可靠,工作接地则是在保证安全的前提下确保电信系统功能与技术指标的实现。

22.6.2 在 GB/T 50065《交流电气装置的接地设计规范》中规定了电气系统共用接地方式,一般情况下接地电阻值不大于 4Ω 。电信系统的保护接地与电气系统的保护接地在定义和概念上完全相同,是防止人身电击伤害而设置,所以电信的保护接地就是电气系统的保护接地,设计应当采用电气专业的现有标准规范和设计方法,与电气共用接地装置,接地电阻值就是电气系统的接地电阻值。另外,根据 IEC 有关标准和 GB 50057 的规定,电信系统的工作接地是用于实现系统功能的接地系统,应当与电气系统共用接地装置,不需要特殊要求,所以保护接地的接地电阻值也就是工作接地的接地电阻值。

22.6.7 电信系统的工作接地要与保护接地共用电气接地系统，接地电阻为电气系统的接地电阻。

22.6.13 隔离式安全栅采用电磁感应信号对电信号实施隔离，可靠性和耐用性都高于齐纳式安全栅，而且安全栅对地地的要求极低，在工业过程控制领域已得到广泛应用。齐纳式安全栅为齐纳管泄流、泄压保护方式，安全栅的可靠性和耐用性低，安全栅还要求具有可靠的接地保护，因此规范建议在电信的本质安全防爆系统中选择隔离式安全栅。

隔离式安全栅与齐纳式安全栅的型号规格很多，安全栅在选择时要依据线路信号与电路的具体要求，选择能够满足信号传递和确保安全的安全栅规格与型号。

22.6.14 电信专业的系统种类多，各系统相对独立，室内设置的柜、盘、箱等设备需要接地。在全厂性电信机柜室，要求按照系统的分类与机柜的布置分区设置保护接地与工作接地汇流板，并通过总保护接地与工作接地汇流板、总接地板接入电气的共用接地装置。

22.6.25 在联合接地系统中，为保证各电信设备接地的电位差不至于过大，本规定要求从电信设备的接地端到接地极之间的导线与连接点的电阻总和不大于 1Ω 。

22.6.29~22.6.32 规范中要求或建议广播系统的供电分区、电视监视系统的节点单元、火灾自动报警系统的控制设备、门禁系统与入侵报警系统的控制主机和现场控制器之间采用光纤连接，因此工作接地也需按光纤隔离的区域单点接地。

22.7 防雷

22.7.7 电缆中的强脉冲电流通过两端接地的较长金属管，可降低脉冲电流强度。在 GB 50343—2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》的 3.13 中对少雷区、中雷区、多雷区、强雷区等级进行了划分，多雷区：年平均雷暴日大于 40d，不超过 90d 的地区；强雷区：年平均雷暴日超过 90d 的地区。

当空旷区域的高大物体受到雷击时，物体地面处会形成高压电势场区域，设计需考虑此处途经的地下敷设电缆受到此电场冲击的干扰，将通过该区域电缆的金属保护层接地并在电缆与高大物体之间设置散流接地带设施来减缓雷击的影响。

22.7.12 选用线间不接地保护型电涌保护器可以减少接地接入点，方便设计，根据现场的直击雷地电位反击情况决定是否采用线地保护型并接地。

23 电信系统供电

23.1 一般规定

23.1.1 电信系统的供电需求是本规范涉及的电信系统及设施对电源的技术指标需求。

23.1.3 设备对供电电源的技术指标需求包括：电源质量、用电负荷、中断时间及备用电源的后备时间。电源质量主要技术指标包括电压偏差允许值和频率偏差限值等；用电负荷是某一时刻用电设备向供电系统取用的电功率总和；中断时间包括电源供电中断和供电质量不达标的时间，以及主供电源断电切换到备用电源过程中产生的电源瞬间中断时间；备电时间是备用电源向设备提供满足供电质量和用总电功率的持续时间，其中，电源瞬间中断时间是电源在切换过程中能够维持设备正常工作的最大允许中断时间。

23.2 备用电源

23.2.1 本规范备用电源与 GB/T 29328—2018《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》中备用电源定义一致，即“根据用户在安全、业务和生产上对供电可靠性的实际需求，在主供电电源发生故障或断电时，能有效为全部负荷提供电力的电源”。

23.2.2 备用电源是与电网在电气上独立的各式电源。静止型不间断供电装置包括 UPS 电源、EPS 电

SH/T 3153—2021

源与带蓄电池的直流供电装置。

23.4 电源配电

23.4.10 本条要求在每个设备的供电回路上设置断路器，而不允许使用隔离开关或隔离开关型端子。

中华人民共和国
石油 化 工 行 业 标 准
石油 化 工 电 信 设 计 规 范
SH/T 3153—2021

*

中国石化出版社出版发行
地址：北京市东城区安定门外大街 58 号
邮编：100011 电话：(010) 57512500
石化标准编辑部电话：(010) 57512453
发行部电话：(010) 57512575
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail: press@sinopec.com
北京艾普海德印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 9.5 字数 269 千字
2021 年 8 月第 1 版 2021 年 8 月第 1 次印刷

*

书号：155114·1734 定价：150.00 元
(购买时请认明封面防伪标识)