

通信机房环境条件

(暂行规定)

GF 014-95

· 内部文件 ·

起 草 单 位：邮电部邮电工业标准化研究所
审查及归口管理单位：邮电部科学技术司
批 准 部 门：中华人民共和国邮电部

通信机房环境条件(暂行规定)

1 范围

本暂行规定规定了通信机房的温度、相对湿度、温度变化率、电磁干扰、洁净度、噪声、静电干扰等七类环境条件要素值。

本暂行规定适用于设计和各类通信机房时对环境的要求。

2 环境要素

本暂行规定中把各个要素的要求值分成几个等级,使用时可根据具体情况选取不同的等级组合。

2.1 温度

通信机房内的温度划分为三级:

A级:21℃~25℃

B级:18℃~28℃

C级:10℃~35℃

2.2 相对湿度

通信机房内的相对湿度划分为三级:

A级:40%~70%

B级:20%~80%(温度 \leq 30℃)

C级:10%~90%(温度 \leq 25℃)

2.3 温度变化率

通信机房内的温度变化率划分为三级:

A 级:小于±5℃/小时

B 级:小于±10℃/小时

C 级:小于±15℃/小时

2.4 洁净度

通信机房内应满足下列的灰尘粒子¹⁾浓度和气体浓度要求。

2.4.1 灰尘粒子浓度

通信机房内的灰尘粒子浓度分为三级:

A 级:直径大于 0.5 μm 的灰尘粒子浓度 \leq 350 粒/升

直径大于 5 μm 的灰尘粒子浓度 \leq 3.0 粒/升

B 级:直径大于 0.5 μm 的灰尘粒子浓度 \leq 3500 粒/升

直径大于 5 μm 的灰尘粒子浓度 \leq 30 粒/升

C 级:直径大于 0.5 μm 的灰尘粒子浓度 \leq 18000 粒/升

直径大于 5 μm 的灰尘粒子浓度 \leq 300 粒/升

2.4.2 气体浓度

气体浓度要求见表 1。

表 1

气 体	平均(毫克/立方米)	平均(毫克/立方米)
二氧化硫 SO ₂	0.2	1.5
硫化氢 H ₂ S	0.006	0.03
二氧化氮 NO ₂	0.04	0.15
氨 NH ₃	0.05	0.15
氯 Cl ₂	0.01	0.3
盐酸 HCl	0.1	0.5
氢氟酸 HF	0.01	0.5
臭氧 O ₃	0.005	0.1
一氧化碳 CO	5.0	30.0

注 1): 灰尘粒子不能是导电的、铁磁性的和腐蚀性的。

2.5 电磁干扰

通信机房内的电场强度和磁场强度划分为四级,其数值见表 2。

表 2

级别	电场强度 dB(μ V/m)	磁场强度 (A/m)
A	110	40
B	130	400
C	130	800
D	150	4000

2.6 噪声

一般情况下,通信机房内的背景噪声不宜大于 60dB。

2.7 静电干扰

有关静电方面的要求,按照 YD/T 754-95“通信机房静电防护通则”执行。

通信机房环境条件(暂行规定)

(编制说明)

一、课题来源

近年来,邮电通信事业在我国得到了很大的发展,国内外先进的通信设备,如程控交换设备、移动通信设备和光通信设备等大量出现在市场上,从事邮电产品生产的企业数不胜数,使整个邮电通信事业呈现出勃勃生机。但是,在对通信设备使用环境的要求上还存在着不少问题,虽然不同的通信设备在其规范书或产品标准里对使用环境作了一些要求,但并不系统和完善,尤其对各类通信机房的环境条件没有一个统一的规定,给通信设备的使用带来了麻烦。基于这点,部科技司1994年5月下达了《通信机房环境条件》暂行规定的调研计划。要求在对各类通信机房充分调研的基础上,得出一个比较系统和完善的通信机房环境要求,作为今后设计和使用通信机房的依据。

二、工作概况

1994年5月接受任务,在初步调研的基础上,确定了“充分调研、认真分析总结、得出基本可信的结论”的工作方针。由于通信机房环境条件包括的要素很多,每个要素又是在不断地变化,相关性很强,因此,

主要从以下几个方面着手开展调查研究工作。

1. 向各省市邮电管理局、科研院所、邮电企业发函调研。主要调查现有各类通信机房对环境条件的要求以及各类通信设备对使用环境的要求。以便把通信设备对使用环境的要求同用户实际使用的环境条件作一个对比。一共发出调研函 85 封,收到部科技司、北京市电信管理局、邮电部十所等 21 个单位的回函。

2. 对通信设备的企业标准进行调查,收集了杭州、重庆、广州通信设备厂等 11 家企业标准中有关环境要求的部分,约 167 项,对我国主要通信设备对使用环境的要求有了一个基本了解。

3. 前往上海市邮电管理局、上海市程控交换机网络管理中心、上海市长途电信大楼、成都市电信交换处,部半导体研究所、设计院、软件中心,北京市电信规划设计院等单位进行了实地调查。

4. 通过各种渠道收集国内外有关通信机房环境条件要求的资料,共收集到资料 21 份。

三、选取要素

由于通信机房环境条件所包括的要素很多,不可能一一研究,本暂行规定只对温度、相对湿度、温度变化率、洁净度、电磁干扰、噪声、静电干扰等七类主要要素进行了详细地调查研究;对抗震、照明等要素,由于已有相关标准或规范,就不再列入研究范围;对微生物等特殊要素,因在特殊地区、特殊环境下才存在,因此,也未列入研究范围。现将选取

上述几种要素进行研究的原因简述如下：

1. 温度

温度是机房“三度”之一，是通信设备能否长期可靠运行的很重要的因素之一。当温度过高时，集成电路内离子的扩散或漂移加剧，电子运动速度加快，使穿透电流成倍增长，如此循环会引起热击穿，造成电路损坏，使通信设备不能正常工作；通信设备中的电阻元件阻值将会发生变化、电解电容的容量会降低；插头、插座和开关由于热胀冷缩易产生接触不良；温度过高或过低都会使晶体振荡器电路的时钟主振频率改变；温度每升高 10°C ，电子计算机的可靠性下降25%等等。

对于线光缆的一部分无人中继站机房，由于条件所限达不到规定的温度要求时，可采取两种方法：一是提高对中继设备的温度要求；一是经主管部门批准后可适当降低机房环境温度，但必须满足中继设备要求。

2. 温度变化率

单位时间内温度的变化叫做温度变化率。由于通信设备的种类多种多样，组成通信设备的元器件也各种各样，体积、大小、重量等差别很大，同时，各种通信设备的热容量差别也很大，要求也不尽相同。例如：一个微波滤波器是由铜或不锈钢制成的，它的热容量就大，当温度发生变化时，为了满足其特性的要求，就要求温度变化比较缓慢；而在低频端所需滤波器是由集中参数的器件即电容、电感组成的，它的热容量非常小，电感、电容随温度的变化很快，因此，它就允许较高的温度变化率。

3. 相对湿度

相对湿度也是机房“三度”之一，当相对湿度过高或过低时都会给通信设备的运行带来影响。当相对湿度过高时，容易使电子元件表面吸附一层水膜。据研究表明，在相对湿度为 65% 以上时，水膜厚度可达 $0.001\mu\text{m}\sim 0.01\mu\text{m}$ 。这种水膜会造成“导电通路”，影响集成电路的电气性能。当相对湿度太高时，磁性材料的导磁率会受影响；接插件和引线等容易氧化和生锈霉烂，造成接触不良或短路。当相对湿度过低时，通信机房中的转动机器、活动地板和工作人员等所造成的摩擦都易产生静电，对通信设备的使用造成不良影响。

4. 洁净度

洁净度也是机房“三度”之一，包括空气中的尘埃和空气中所含的有害气体两个方面。当电子元件和集成电路上吸附尘埃过多时，将会降低其散热能力；当元件内落入导电尘埃后，会使元件间的绝缘性能降低，严重时会造成短路。国内外都把灰尘粒子浓度当成一个很重要的课题来研究，国外标准规定机房内灰尘粒子含量不能超过 $1\sim 0.75$ 毫克/立方米，尘埃粒径不大于 $3\mu\text{m}$ 。有害气体对通信设备的影响也相当大，例如二氧化硫等酸性气体浓度过高时会腐蚀通信设备；一氧化碳浓度过高时会引起爆炸等等；因此，本暂行规定把洁净度作为一个主要要素来研究。

5. 电磁干扰

电磁干扰对通信至关重要，它容易造成通信串音、阻塞、中断、甚至

损坏机器。电磁干扰对大部分邮电通信设备的稳定性、可靠性和安全性有着直接影响,通信设备处在一个相当复杂的环境中,存在着被干扰与破坏的危险,对程控交换设备来说,电磁干扰源包括广播干扰、外界磁场干扰、短波通信干扰、静电干扰、地线系统的干扰、雷电干扰、电源系统干扰、雷达干扰等多种类型。国内外有不少电磁兼容性或电磁干扰的标准和规范,如美国贝尔系统有关 LATA 交换系统的规定;瑞典爱立信公司、日本富士通公司等对程控交换设备都提出了电磁环境要求。我国虽然也有些标准如 GB 2887-82《计算站场地技术要求》、GB 13616-92《微波接力站电磁环境保护要求》等对具体通信设备提出了电磁环境要求,但对通信机房至今没有一个统一的电磁环境要求,因此,本暂行规定把电磁干扰也作为重要要素来研究。

6. 噪声

噪声是一个长期存在的问题,长期的噪声对操作人员的工作效率和身体健康影响较大,人的理想声强环境应不超过 35dB,不低于 15dB,超过这个界线,将会破坏听觉神经。机房中噪声主要来源于计算机机组、打印机、空调设备、告警设备以及周围环境等。国内对噪声没有统一的标准,本暂行规定也仅提出一个参考值。

7. 静电干扰

静电干扰对通信的影响也相当大,由于行标 YD/T 754-95《通信机房静电防护通则》对此已做了详细的规定,因此,本暂行规定中规定该条要素直接按行标 YD/T 754-95 执行。

四、确定环境要素

从各方面收集的资料以及大量的实际调查结果来看,我国现阶段采用的通信方式很多,因此,同一机房里的通信设备可能不只一类,而不同的通信设备对环境的要求值也不尽相同,例如:程控交换设备对温度的要求就比 PCM 传输设备高。因此,本暂行规定中把各个要素的要求值分成几个等级,使用时可根据具体情况选取不同的等级组合。

1. 温度

通信机房所用的通信设备种类繁多,各种设备对温度的要求不尽相同,例如:局用程控交换机要求的环境温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$;载波机要求的环境温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 或 $10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;微波机要求的环境温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,同时,通信机房本身也是五花八门,有有人维护机房、有无人维护机房;有的机房建在高山上、有的机房建在闹市;有的机房内设备单一、有的机房内包括多种设备,不同的通信设备对温度的要求不一样等等。为了保证通信设备的可靠运行,本课题中把通信机房的温度划分为 A、B、C 三级。

2. 相对湿度

近年来,人们对相对湿度的认识不断提高,过去只对相对湿度的上限危害认识比较清楚,因此,通信设备也只对相对湿度上限提出了要求,如微波机要求相对湿度 $\leq 90\%$ (30°C) 或 $\leq 80\%$ (20°C),载波机要求相对湿度 $\leq 80\%$ (20°C) 等。近年来,超大规模集成电路的出现,对相对

湿度的下限也提出了较高的要求。这主要是从防静电的角度考虑,在相对湿度降低到 20%时所产生的较高的静电电压将对超大规模集成电路造成不良的影响,因此,本课题对相对湿度的上下限都作了分级规定。

3. 温度变化率

由于各种设备的热容量差别很大,热容量小的设备主要由电阻、电容、电感、晶体管组成;热容量大的设备主要由金属组成,如振荡源;介于两者之间的为中等热容量,具体数值与 GB 2887-82《计算站场地技术要求》等同。当温度发生变化时,为了使通信能够正常进行,要求温度变化率不能太大,这样机器内部的温度不平衡才不会太大,所以,本暂行规定中把温度变化率分为 A、B、C 三级。

4. 洁净度

我国对通信机房的洁净度基本上没有统一的规定,只是在程控交换机的规范书中提出了要求。近年来,国内外不少资料对这一要素提出了要求,但其要求高的与低的相差上百倍。本暂行规定从我国实情出发,参照《日本工业计算机机房安装标准》,把灰尘粒子浓度分为三级,供不同要求的机房选择采用;同时参照《S1240 程控电话数字交换机系统规范书》对有害气体浓度作了规定。

5. 电磁干扰

电场强度和磁场强度参照《日本工业计算机机房安装标准》划分为 A、B、C、D 四级。

五、应用举例

本暂行规定提出的环境条件要素分级要求值,对不同的通信机房应区别选用,下面以程控交换机机房环境条件为例(见表1)说明如何使用本规定。

表 1

机房名称	温 度	相对湿度	机房洁净度	温度变化率	电场干扰	磁场干扰	噪 声
程控交换机室	≥B	B	B	A	C	C	≤60dB
控制室	≥B	B	B	B	C	C	
磁带机室	B	B	B	B	C	A	
计算机室	B	B	B	A	C	C	
PCM 传输设备室	C	C	B	B	C	C	
远端用户模块室	C	C	C	C	C	C	

注:若一个机房中放置多种机器时,以要求最严格的机器来考虑。

六、总结

为了保证通信全程全网的畅通,不但要求有高质量和高稳定的设备,也要有精通业务的维护人员,还应当正确地选择环境条件。在选择环境条件时,应做到既不要无限制地提高环境条件使造价昂贵,又可满足设备对环境条件的要求。为了使用方便,本课题对环境条件的七个要素:温度、相对湿度、温度变化率、机房洁净度、电磁干扰、噪声和静电干扰规定了确切的值,并对其中五个要素进行了分级,供设计、使用机房时选取。