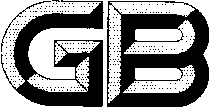
UDC

中华人民共和国国家标准

**P GB 50949—20XX**

扩声系统工程施工规范

Construction code for sound reinforcement system

**（局部修订征求意见稿）**

**20XX－XX－XX 发布 20XX－XX－XX 实施**

|  |
| --- |
| 中华人民共和国住房和城乡建设部  联合发布 |
| 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 |

修订说明

本规范是根据《住房和城乡建设部关于印发2022年工程建设规范标准及相关工作计划的通知》（建标函［2022］21号）的要求，由中国电子科技集团公司第三研究所会同有关单位，共同在原《扩声系统工程施工规范》GB 50949-2013的基础上修订而成。

本次修订的主要内容是：

1.对原规范第2章术语中的个别术语进行修订，并增加部分新的术语；

2.对原规范第3.6节扬声器系统的安装进行修订，并适当增加必要的条款内容；

3.对原规范第4章系统开通与调试进行修订，适当增加必要的条款内容，并合理安排4.3节系统调试的条款次序；

4.对原规范第6章工程资料整理和归档进行修订；

5.原规范引用的标准名录中有的已经废止，需要调整相应条目。

本规范中以黑体字表示的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由工业和信息化部负责日常管理。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主编单位：

参编单位：

主要起草人员：

主要审查人员：

**《扩声系统工程施工规范》GB 50949-2013修订对照表**

**（方框部分为删除内容，下划线部分为增加内容）**

|  |  |
| --- | --- |
| **现行《规范》条文** | **局部修订征求意见稿** |
| **2 术语** | **2 术语** |
| 2.0.1扩声系统sound reinforcement system  将声信号转换为电信号，经放大、处理、传输，再转换为声信号还原于所服务的声场环境的系统，包括设备和声场。 | 2.0.1扩声系统sound reinforcement system  扩声系统包括设备和声场。主要过程为：将声信号转换为电信号，经放大、处理、传输，再转换为声信号还原于所服务的声场环境；主要设备包括：传声器、声源设备、调音台、信号处理器、功率放大器、扬声器系统、传输线缆和系统软件等。 |
|  | 2.0.6传声增益transmission gain  扩声系统在最高可用增益时，听众区内各测量点稳态声压级平均值与扩声系统传声器处稳态声压级的差值，单位为分贝（dB）。 |
|  | 2.0.7最大声压级maximum sound pressure level  扩声系统完成调试后，听众区各测量点产生的稳态最大声压级的平均值。最大声压级可以用规定峰值因数测试信号的有效值声压级、峰值声压级或准峰值声压级表示。 |
|  | 2.0.8传输频率特性transmission frequency response  扩声系统在稳定工作状态下，听音区内各测量点稳态声压的平均值相对于扩声系统传声器处声压（或扩声设备输入端电压）的幅频响应。 |
|  | 2.0.9声场不均匀度sound distribution  听众区内各测量点的稳态声压级最大差值，单位为分贝（dB）。 |
|  | 2.0.10系统总噪声级system total noise level  扩声系统达最高可用增益，听众区各测量点由扩声系统所产生的各频带的噪声声压级（扣除环境背景噪声影响）平均值，以NR-曲线评价。 |
|  | 2.0.11扩声系统语音传输指数speech transmission index for public address systems(STIPA)  语言传输指数法（STI法）在某些条件下的一种简化形式，适用于评价包括扩声系统的房间声学的语言传输质量。它受包括扩声系统的房间声学失真的影响。 |
| **3 系统工程施工** | **3 系统工程施工** |
| **3.1一般规定** | **3.1一般规定** |
| 3.1.1施工前应先勘察现场，并应制订施工方案。 | 3.1.1施工前应先勘察现场，并应制订施工组织设计。 |
| 3.1.7根据扩声系统工程的特点和现场实际情况，在施工过程中宜按下列步骤进行： 1各类预埋件和布线施工；  2扬声器系统的安装施工；  3机房设备的安装施工。 | 3.1.7根据扩声系统工程的特点和现场实际情况，在施工过程中宜按下列步骤进行： 1各类预埋件和线缆敷设施工；  2扬声器系统的安装施工；  3机房设备的安装施工。 |
|  | 3.1.8扩声系统工程施工完毕后还应进行系统开通与调试，进行系统自检与试运行，进行工程资料整理和归档。 |
| **3.2施工准备** | **3.2施工准备** |
| 3.2.1施工现场应符合下列要求：  1 作业场地各障碍物应已清除，环境应清洁；  2 预留的孔洞和敷设的管道、线槽及预埋件等应符合设计要求；  3 扬声器系统的安装位置、预留条件及荷载等应符合设计要求；  4 施工现场供电应符合现行国家标准《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194的有关规定。 | 3.2.1施工现场的接收应符合下列要求： 1 作业场地各障碍物应已清除，环境应清洁；  2 预留的孔洞和敷设的管道、线槽及预埋件等应符合设计要求；  3 扬声器系统的安装位置、预留条件及荷载等应符合设计要求；  4 施工现场供电除应符合现行国家标准《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194的有关规定外，还应符合下列要求：  1）扩声控制室和功放机房配电箱应符合设计要求；  2）扩声控制室和功放机房应设置不少于2个单相交流220V/10A电源插座盒，每个电源插盒的配电线路均装设保护器。电源插座盒宜嵌墙暗装，底部距工作地面高度宜为300mm；  3）每个工作区宜配置满足实际使用需要的带保护接地的单相交流220V/10A电源插座盒。  5 扩声控制室、功放机房、进线间、弱电竖井应提供可靠的接地等电位联结端子板，接地电阻值及接地导线规格应符合要求。 |
| 3.2.2施工准备工作应包括下列要求：  1施工图纸、施工组织计划及相关施工资料应齐全；  2应对施工人员进行技术交底和安全教育工作；  3应制订工程施工保障措施；  4施工设备、机械和工器具等应备齐，并应运抵施工现场指定范围内集中存放。 | 3.2.2施工准备工作应包括下列要求： 1施工图纸、施工组织设计及相关施工资料应齐全；  2应对施工人员进行技术交底和安全教育工作；  3应制订工程施工保障措施； 4施工设备、机械和工器具等应备齐，并应运抵施工现场指定范围内集中存放。 |
| 3.2.3设备、材料进场应按下列要求进行检验： 1 应按工程合同设备、材料清单进行清点、分类；  2 开箱检查时不得损坏设备、器材；  3 设备名称、型号、规格、数量、产地等应符合设计要求，外观应完好无损；  4 产品合格证、说明书、配件及有关技术资料应齐全；  5 应对需要通电检査的设备进行通电检查，并应对扬声器系统进行相位检查；  6 设备、材料进场报验单应按本规范附录B填写。  7 检验完毕后，设备、器材、材料应集中在规定的临时库房内存储。 | 3.2.3设备、材料进场应按下列要求进行检验： 1 应按工程合同设备、材料清单进行清点、分类；  2 开箱检查时不得损坏设备、器材；  3 设备名称、型号、规格、数量、产地等应符合设计要求，外观应完好无损；  4 产品合格证、说明书、配件及有关技术资料应齐全；  5 应对需要通电检査的设备进行通电检查，并应对扬声器系统进行相位检查；  6 设备、材料进场报验单应按本规范附录B 填写；  7 检验完毕后，设备、器材、材料应在规定的临时库房内集中存放。 |
| 3.2.4非标准构件应满足下列要求： 1 安装扩声设备所需的非标准构件应根据设备的特点和现场条件进行深化设计；  2 非标准构件的设计图纸应经扩声系统设计单位确认；  3 非标准构件的制作质量应符合国家现行有关标准的规定。 | 3.2.4非标准构件应满足下列要求： 1 安装扩声设备所需的非标准构件应根据设备的特点和现场条件进行合理的设计与制作；  2非标准构件的设计图纸应经扩声系统设计单位确认；  3非标准构件的制作质量应符合国家现行有关标准的规定。 |
| 3.2.5安装施工前设备的存储应符合下列要求：  1 设备存储用房宜设置在施工区域附近；  2 设备存储用房应采取措施满足防潮、防水、防火和防盗的要求；  3 设备、材料应分类码放规整。 | 3.2.5安装施工前设备存放的临时库房应符合下列要求： 1 设备存放用房宜设置在施工区域附近；  2 设备存放用房应满足防潮、防水、防火和防盗的要求；  3 设备、材料应分类码放规整。 |
| 3.2.6设备二次搬运应满足下列要求：  1 设备的搬运应采取保护措施；  2 搬运大型物体或重量较大的设备时，应遵守起重搬运工作的安全操作规程；  3 在搬运过程中，应对建筑物的成品进行保护；  4 搬运时应具备良好的现场照明条件和人身安全保护措施。 | 3.2.6设备二次搬运应满足下列要求： 1 设备的搬运应采取有效的保护措施；  2 搬运大型物体或重量较大的设备时，应遵守起重搬运工作的安全操作规程；  3 在搬运过程中，应对建筑物的成品进行保护；  4搬运时应具备良好的现场照明条件和人身安全保护措施。 |
| **3.3各类接线箱（盒）的安装** | **3.3各类接线箱（盒）的安装** |
|  | 3.3.4暗装箱体面板与框架应与建筑装修表面吻合，明装箱安装位置不得影响人员通行。 |
|  | 3.3.5在活动舞台机械上安装的接线箱不得妨碍舞台机械的正常运转，不得妨碍机械设备的正常维修，不得占用维修通道；活动舞台上接线箱的电缆管线应采用可移动方式或使用流动电缆。 |
| **3.4布放线** | **3.4线缆的敷设** |
| 3.4.1管内穿线应符合下列要求：  1 布放线缆的线管管径尺寸应符合设计要求；  2 穿线之前应检查管路是否通畅，管内是否安置了牵引线或拉线，并应先安装上线管护口再进行穿线；  3 所布放线缆的规格、型号、产地等应与设计规定相符；  4 穿线前，线缆两端应做标识，标识书写应清晰、准确，标识应选用不易破损的材料；  5 传声器线、扬声器线、信号线、电源线均应按照设计图纸的要求，在规定的线管内进行穿线；  6 管内穿入多根线缆时，线与线之间不得互相拧绞，并不应受外力挤压和损伤；  7 管内穿线的线缆接头应留在分线箱或接线盒位置，在同一根线管两个分线箱或接线盒之间的线管内不得有线缆接头；  8 对于不能直接敷设到位的线管，在线管出线终端口至设备接线端子之间的路段应用可绕金属管或金属软管连接，金属软管长度不宜大于1. 5m；  9 在布放线缆的两端应有0.5m〜2m的余量，有特殊要求的应按设计要求预留长度。 | 3.4.1管内穿线应符合下列要求： 1 敷设线缆的线管管径尺寸应符合设计要求；  2 穿线之前应检查管路是否通畅，管内是否安置了牵引线或拉线，并应先安装上线管护口再进行穿线；  3 所敷设线缆的规格、型号、产地等应与设计规定相符；  4 穿线前，线缆两端应做标识，标识书写应清晰、准确，标识应选用不易破损的材料；  5 传声器线、扬声器线、信号线、电源线均应按照设计图纸的要求，在规定的线管内进行穿线；  6 管内穿入多根线缆时，线与线之间不得互相拧绞，并不应受外力挤压和损伤；  7 管内穿线的线缆接头应留在分线箱或接线盒位置，在同一根线管两个分线箱或接线盒之间的线管内不得有线缆接头；  8 对于不能直接敷设到位的线管，在线管出线终端口至设备接线端子之间的路段应用可绕金属管或金属软管连接，金属软管长度不宜大于1.5m；  9 在敷设线缆的两端应有0.5m〜2m的余量，有特殊要求的应按设计要求预留长度。 |
| 3.4.2线缆桥架和线缆槽沟内布放线应符合下列要求：  1 线缆桥架和线缆槽沟的走向、尺寸应符合设计要求；  2 在布线之前应先将桥架和槽沟内的杂物清理干净；  3 所敷线缆的规格、型号、产地应与设计规定相符；  4 传声器线、扬声器线、信号线、电源线均应按设计图纸的要求，在规定的线槽内布线；  5 布放线缆应排列整齐、不拧绞，若遇有交叉时应粗线在下细线在上；  6 线缆桥架内线缆垂直敷设时，在线缆的上端和每间隔1.5m处应固定在桥架的支架上；水平敷设时，在线缆的首、尾、转弯及每间隔5m〜10m处进行固定；  7 在线缆桥架和线缆槽沟中敷设线缆时，应对线缆进行分类绑扎，绑扎间距应均匀，不宜绑扎过紧或使线缆受到挤压；  8 线缆两端做标识和线缆预留长度应符合本规范第3.4.1条的规定；  9 桥架和槽沟通过防火墙体或楼板时，线缆布放完毕后应采取防火封堵措施。 | 3.4.2线缆桥架和线缆槽沟内布放线应符合下列要求： 1 线缆桥架和线缆槽沟的走向、尺寸应符合设计要求；  2 在布线之前应先将桥架和槽沟内的杂物清理干净；  3 所敷线缆的规格、型号、产地应与设计规定相符；  4 传声器线、扬声器线、信号线、电源线均应按设计图纸的要求，在规定的线槽内布线；  5 布放线缆应排列整齐、不拧绞，若遇有交叉时应粗线在下细线在上；  6 线缆桥架内线缆垂直敷设时，在线缆的上端和每间隔1.5m处应固定在桥架的支架上；水平敷设时，在线缆的首、尾、转弯及每间隔5m〜10m处进行固定；  7 在线缆桥架和线缆槽沟中敷设线缆时，应对线缆进行分类绑扎，绑扎间距应均匀，不宜绑扎过紧或使线缆受到挤压；  8 线缆两端做标识和线缆预留长度应符合本规范第3.4.1条的规定；  9 桥架和槽沟通过防火墙体或楼板时，线缆敷设完毕后应采取防火封堵措施。 |
| 3.4.3光缆布放应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311和《综合布线系统工程验收规范》GB 50312的有关规定。 | 3.4.3光缆布放除应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311和《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312的有关规定外，尚应符合下列要求： 1 光缆开盘后，应检查光缆的外观有无损伤，光缆端头封装是否良好；  2 光缆布放时，出盘处应保持松弛的弧度，并留有适度的缓冲余量；  3 光缆布放时，最小弯曲半径应为光缆外径的15倍，施工时应不小于20倍，设计或光缆生产厂家有特殊规定时，按规定施工；  4 光缆布放应在两端预留长度，一般每端宜为3m〜5m。光缆在配线柜处预留长度应为3m〜5m，楼层配线箱处光纤预留长度应为1.0m〜1.5m，配线箱终接时预留长度不应小于0.5m，光缆纤芯在配线模块处不做终接时，应保留光缆施工预留长度。 |
| 3.4.4布放线施工应做随工验收，隐蔽工程随工验收单应按本规范附录C 填写。 | 3.4.4露天架空线缆敷设应符合下列要求： 1 根据设计要求选定架空线缆路由，线杆间距应符合设计要求；  2 吊线应采用钢绞线，吊装线缆应采用专用的吊线勾或绑扎方式，吊装好的线缆的自然垂度应符合要求。 |
|  | 3.4.5线缆敷设完毕后应进行导通检测。 |
|  | 3.4.6线缆敷设施工应做随工验收，隐蔽工程随工验收单应按本规范附录C 填写。 |
| **3.5线缆终接** | **3.5线缆终接** |
| 3.5.1线缆终接除应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB 50312的有关规定外，尚应符合下列要求：  1 线缆在终接前，应对已布放的线缆进行对地绝缘电阻、线间绝缘电阻和线缆通断检测，测量结果应符合要求并做记录；  2 应核实线缆标识内容是否正确；  3 线缆与连接器做连接应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接；  4 应根据设备的安装位置预留线缆余量；  5 焊接线缆接头时，不得使用酸性焊剂，焊锡应饱满光滑，不得虚焊；接点处应采用相应的套管做保护和绝缘，且应固定牢固；  6 压接线缆接头时应使用专用压接工具；  7 线缆终接完备后，应检查线缆终接的相位是否正确，并应进行对地绝缘电阻、线间绝缘电阻和线缆通断检测，检查和测量结果应符合要求，并做记录。 | 3.5.1线缆终接除应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312的有关规定外，尚应符合下列要求： 1 线缆在终接前，应对已敷设的线缆进行对地绝缘电阻、线间绝缘电阻和线缆通断检测，测量结果应符合要求并做记录；  2 应核实线缆标识内容是否正确；  3 线缆与连接器做连接应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接；  4 应根据设备的安装位置预留线缆余量；  5 焊接线缆接头时，不得使用酸性焊剂，焊锡应饱满光滑，不得虚焊；接点处应采用相应的套管做保护和绝缘，且应固定牢固；  6 压接线缆接头时应使用专用压接工具；光纤终接时，光纤与连接器件做连接可采用尾纤熔接和机械连接方式，光纤与光纤接续可采用熔接或光连接子连接方式，光纤熔接处应加以保护和固定；  7 线缆终接完备后，应检查线缆终接的相位是否正确，并应进行对地绝缘电阻、线间绝缘电阻和线缆通断检测，检查和测量结果应符合要求，并做记录。 |
| **3.6扬声器系统的安装** | **3.6扬声器系统的安装** |
| 3.6.1扬声器系统在安装前，应先根据施工图纸对不同型号的扬声器系统及其相应安装位置进行核对，再按设计规定的位置和安装方式安装扬声器系统。 | 3.6.1扬声器系统在安装前，应先进行下列的检查： 1 应根据施工图纸对不同规格型号的扬声器系统及其相应安装位置进行核对，确保准确无误；  2 核查负荷条件和吊装条件应符合设计要求，检查施工通道应符合施工要求；  3 各扬声器系统的线缆已敷设到位，并已完成终接；  4 所需的施工设备、机械和工器具及非标准构件等应准备齐全。 |
| 3.6.8在安装暗装、吊装、挂装、吊顶、可升降以及室外的各类扬声器系统时，除应符合本规范第3.6.1条〜第3.6.7条的规定外，还应符合下列要求：  1 暗装时应符合下列要求：  1）在声桥、孔洞和以建筑装饰物为掩体内安装的扬声器系统，其正面不得直接接触建筑装饰物；  2）在建筑结构上安装扬声器系统时，应做减震处理。  2 吊装时应符合下列要求：  1）采用软连接方式吊装扬声器系统时，吊装系统应采用镀锌钢丝绳或镀锌铁链作吊装材料，不得使用铁丝吊装；  2）采用吊杆方式吊装扬声器系统时，吊杆系统应简捷可靠，其外观宜与内装饰协调一致。  3 挂装时应符合下列要求：  1）挂装扬声器系统的安装架应根据本规范第3.2.4条的规定进行设计与制作，其承重和外观应符合设计要求；  2）扬声器系统在实墙上壁挂时，应采用镀锌膨胀螺栓固定，膨胀螺栓的规格、数量和间距应满足承重要求；  3）不宜在石膏板等软质板材上壁挂扬声器，当无法避免时，应按设计要求进行安装；  4）在支柱上挂装扬声器系统时，应采用环形紧固件的方式安装。  4 吊顶扬声器的安装应符合下列要求：  1）在石膏板或矿棉板等软质板材的吊顶上安装吸顶式扬声器时，应在吊顶的背面加垫5mm〜10mm厚的硬质板材增加其承重能力；  2）当在吊顶内安装小型音箱时，其吊装方式应符合本条第2款的要求，开口处的声辐射面应符合设计要求。  5 安装可升降扬声器系统时应符合下列要求：  1）应根据施工图设计要求制订安装施工方案，经有关部门批准后方可进行安装施工；  2）应检查扬声器系统的吊装位置，并应安全可靠，符合设计要求；  3）安装在组合架上的扬声器系统应牢固，螺栓、螺母不得有松动现象；  4）起重运转设备及传动系统的性能应符合设计要求和国家现行有关标准的规定，工作时应运转灵活，升降自如，机械制动、定位、电气操作与控制应安全可靠；  5）扬声器系统的升降应指定专人保护，并应有人监护；  6）在升降过程中应无卡阻、跳动、摇晃现象，电缆束盘叠应通畅，机械与电气控制系统的动作应协调一致；  7）在安装过程中，应进行运行调试，并做调试记录；  8）安装完毕后应在升降系统设备的控制箱上标明升降扬声器系统的操作说明和注意事项。  6 室外扬声器系统的安装应符合下列要求：  1）室外扬声器系统的安装应有防水措施；  2）室外扬声器系统的安装高度和声音覆盖的区域等均应符合设计要求；  3）当在实墙上和立杆上挂装时，应符合本条第3款的要求。 | 3.6.8扬声器系统的各种安装方式，在安装时应符合下列要求： 1 暗装时应符合下列要求：  1）在声桥、孔洞和以建筑装饰物为掩体内安装的扬声器系统，其正面不得直接接触建筑装饰物；  2）在建筑结构上安装扬声器系统时，应做减震处理；  3）暗装的扬声器系统，其正面装饰面的透声性能应符合要求，不得影响扬声器系统的正常声辐射；当正面装饰面采用格栅蒙面时，格栅的尺寸（宽度和深度）宜小于等于20mm，各格栅的间距宜大于等于20mm，并且间距缝隙与扬声器系统的轴线平行；当正面装饰面采用布织材料蒙面时，应选用透声性能符合要求的“喇叭布”；  4）调整扬声器系统的辐射方向的角度，使其符合设计要求。  2 吊装时应符合下列要求：  1）采用软连接方式吊装扬声器系统时，吊装系统应采用钢丝绳或镀锌铁链作吊装材料，不得使用铁丝吊装；  2）采用吊杆方式吊装扬声器系统时，吊杆系统应简捷可靠，其外观宜与内装饰协调一致；  3）调整扬声器系统的辐射方向的角度，使其符合设计要求。  3 挂装时应符合下列要求：  1）挂装扬声器系统的安装架应根据本规范第3.2.4条的规定进行设计与制作，其承重和外观应符合设计要求；  2）扬声器系统在实墙上壁挂时，应采用化学铆栓或膨胀螺栓固定，化学铆栓或膨胀螺栓的规格、数量和间距应满足承重要求；  3）不宜在石膏板等软质板材上壁挂扬声器，当无法避免时，应按设计要求进行安装；  4）在支柱上挂装扬声器系统时，应采用环形紧固件的方式安装；  5）调整扬声器系统的辐射方向的角度，使其符合设计要求。  4 吊顶扬声器的安装应符合下列要求：  1）在石膏板或矿棉板等软质板材的吊顶上安装吸顶式扬声器时，应在吊顶的背面加垫5mm〜10mm厚的硬质板材增加其承重能力；  2）当在吊顶内安装小型音箱时，其吊装方式应符合本条第2款的要求，开口处的声辐射面应符合设计要求。  5 安装可升降扬声器系统时应符合下列要求：  1）应根据施工图设计要求制订安装施工方案，经有关部门批准后方可进行安装施工；  2）应检查扬声器系统的吊装位置，并应安全可靠，符合设计要求；  3）安装在组合架上的扬声器系统，安装时应先根据图纸确定好每只扬声器系统声辐射方向的角度，然后再将全部的螺栓、螺母拧紧，不得有松动现象；所有螺栓、螺母都应标识出锁定位置；  4）起重运转设备及传动系统的性能应符合设计要求和国家现行有关标准的规定，工作时应运转灵活，升降自如，机械制动、定位、电气操作与控制应安全可靠；  5）扬声器系统的升降应指定专人保护，并应有人监护；  6）在升降过程中应无卡阻、跳动、摇晃现象，电缆束盘叠应通畅，机械与电气控制系统的动作应协调一致；  7）在安装过程中，应进行运行调试，并做调试记录；  8）安装完毕后应在升降系统设备的控制箱上标明升降扬声器系统的操作说明和注意事项。  6 室外扬声器系统的安装应符合下列要求：  1）室外扬声器系统的安装应有防水措施；  2）室外扬声器系统的安装高度和声音覆盖的区域等均应符合设计要求；  3）当在实墙上和立杆上挂装时，应符合本条第3款的要求。 |
|  | 3.6.10扬声器系统安装完毕后宜提交相应的检修方案。 |
| **3.7机房设备的安装** | **3.7机房设备的安装** |
| 3.7.1机房设备安装应符合下列进场条件：  1 声控室和功放机房内装修应完毕，门、窗、锁装配应齐全，室内环境应清洁；  2 扩声系统的供电系统应符合设计要求；  3 声控室和功放机房的工艺接地端和保护接地端应符合设计要求；  4 声控室和功放机房的线缆槽沟应施工完毕，地面处理应符合设计要求；  5 设备、材料已经完成开箱检查和办理交接手续，并应符合本规范第3.2.3条的要求。 | 3.7.1机房设备安装应符合下列进场条件： 1 声控室和功放机房内装修应完毕，门、窗、锁装配应齐全，室内环境应清洁；  2 扩声系统的供电系统应符合设计要求；  3 声控室和功放机房的工艺接地端和保护接地端应符合设计要求；  4 声控室和功放机房的线缆槽沟应施工完毕，地面处理应符合设计要求；  5 设备、材料已经完成开箱检查和办理交接手续，并应符合本规范第3.2.3条的要求；  6 声控室和功放机房的室内照明、空调应符合要求。 |
| 3.7.2机房设备安装除应符合现行国家标准《电子信息系统机房施工及验收规范》  GB 50462的有关规定外，还应符合下列要求：  1 机柜的布置和安装应符合设计要求，设计无要求时，机柜背面距墙不宜小于0.8m，机柜正面宜留有不小于1.5m的距离；  2 声控室调音台的安装应按设计要求定位，设计无要求时，应保证调音员面向观察窗；  3 机柜内设备安装应按设计要求排列就位，功放机房机柜设备可按系统的扬声器通道类别来安装功率放大器；  4 当设备宽度小于机柜宽度时，应加装托盘及装饰面板；  5 设备安装应满足设备散热要求；  6 机柜内的设备应做标识，标识应简明易懂、清晰准确；  7 机柜内的线缆排布应整齐有序，各设备的信号线和电源线应分别在机柜内部的两侧排布；  8 应按设计要求安装或摆放监听扬声器系统；  9 无线发射接收天线的安装位置应符合设计要求。 | 3.7.2机房设备安装除应符合现行国家标准《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462的有关规定外，还应符合下列要求： 1 机柜的布置和安装应符合设计要求，设计无要求时，机柜背面距墙不宜小于0.8m，机柜正面宜留有不小于1.5m的距离；  2 声控室调音台的安装应按设计要求定位，设计无要求时，应保证调音员面向观察窗；  3 机柜内设备安装应按设计要求排列，功放机房机柜设备可按系统的扬声器通道类别来安装功率放大器；  4 当设备宽度小于机柜宽度时，应加装托盘及装饰面板；  5 设备安装应满足设备散热要求；  6 机柜内的设备应做标识，标识应简明易懂、清晰准确、规整；  7 机柜内的线缆排布应整齐有序，各设备的信号线和电源线应分别在机柜内部的两侧排布；  8 应按设计要求安装或摆放监听扬声器系统；  9 无线发射接收天线的安装位置应符合设计要求；  10 机房固定式设备机柜的安装宜采用金属底座，金属底座应固定在结构地面上。 |
| 3.7.3系统的防雷和接地除应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343和《电子装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169的有关规定外，还应符合下列要求：  1 扩声系统的工作接地应与工艺接地端良好连接；  2 机房内的所有设备应采用星形（Y 形）接法独立连接到工艺接地端上，接地电阻应符合设计要求。 | 3.7.3系统的防雷和接地除应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《电子装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169和现行行业标准《广播电视工程工艺接地技术规范》GY/T 5084的有关规定外，还应符合下列要求： 1 扩声系统宜采用建筑物共用接地的接地系统，当条件允许时，也可以单独设置系统接地体；  2 扩声系统工艺接地系统应符合设计要求，接地系统支干线应由总接地箱采用星形（Y 形）接法连接到各机房接地箱或接地排端子，再由各机房接地箱内端子排采用星形（Y 形）独立连接到工艺接地使用端上；  3 当采用共用接地时，工艺接地电阻应小于等于1Ω；当采用独立接地体时，工艺接地电阻应小于等于4Ω。 |
| **3.8系统的连接** | **3.8系统的连接** |
| 3.8.4在连接扬声器线时，应确保功率放大器输出端子和扬声器输入端子的相位一致，不得接反。 | 3.8.4在连接扬声器系统线时，要确保功率放大器输出端子和扬声器系统输入端子的相位一致，不得接反。 |
| 3.8.6系统中有跳线盘时，应进行合理的布局，宜将信号的输入和输出分开。 | 3.8.6系统中有跳线盘时，应进行合理的布局，并将信号的输入和输出分开。 |
| **4 系统开通与调试** | **4 系统开通与调试** |
| **4.1一般规定** | **4.1一般规定** |
| 4.1.3系统开通与调试前的检查应符合下列要求：  1 各类设备的型号及安装位置应符合设计要求；  2 供电电压应与各类设备标注的工作电压相符；  3 设备连线的规格、型号和接插位置应正确，功放输出端子与扬声器输入端子极性相符。 | 4.1.3系统开通与调试前的检查应符合下列要求： 1各类设备的型号与安装位置及连接方式应符合设计要求；  2 供电电压应与各类设备标注的工作电压相符；  3 设备连线的规格、型号和接插位置应正确，功放输出端子与扬声器系统输入端子极性相符。 |
| 4.1.5数字处理设备应先进行单机加电，按其操作规程完成应用软件的安装、设置和调整，若需依靠网络环境支持，应连接到计算机控制网络，并应确保联机正常。 | 4.1.5数字处理设备应先进行单机加电，按其操作规程完成应用软件的安装、设置和调整，若需依靠网络环境支持，应连接到计算机控制网络，并应确保联机正常；必要时应做好信息安全防护。 |
| **4.2系统开通** | **4.2系统开通** |
| 4.2.3系统开通时，应调整扩声系统至正常工作状态。 | 4.2.3单机设备的开通应符合下列要求： 1 断开功率放大器与扬声器系统的连接，按本规范第4.2.2条的规定开启各单机设备，观察无异常现象后方可进行正常操作；  2 音源设备开通时，应检查其工作状态及信号输出均正常，然后再恢复至初始状态；  3 调音台开通时，先馈给调音台音源设备输出信号或传声器输出信号，然后逐一开通每一路输入通道。调音台各级工作电平调整及相应的信号显示应正常，各种切换、编组、预设存储等功能应正常，各功能按键和旋钮等操作控制应准确、灵敏；开通完毕后，应将调音台恢复至初始状态；  4 音频处理设备开通时，通过调音台馈入音源设备信号，各音频处理设备工作状态应正常，各功能操作和控制应准确、灵敏、信号显示正常；网络控制设备的工作状态应正常、操作指令正确；开通完毕后，各音频处理设备均应恢复至初始状态；  5 功率放大器的开通应按以下步骤进行：  1）应先关闭功率放大器电源，然后连接扬声器系统，将功率放大器的输出控制旋钮处在最大衰减的位置，然后再重新开启功率放大器电源；  2）从系统输入端输入节目源标准样品的节目信号，逐一开通各台功率放大器，每台功率放大器连接的扬声器系统工作状态应正常，输出控制旋钮的操作应准确、灵敏；  3）音频信号交换盘的交换功能应准确无误。系统发出信号时，不得倒换功能插塞、插头；  4）开通完毕后，应将所有功率放大器的输出控制旋钮恢复至最大衰减位置。 |
| 4.2.4主扩声扬声器系统和辅助扬声器系统的开通应符合下列要求；  1 应先对主扩声扬声器系统进行开通与检验，然后再对辅助扬声器系统进行开通与检验；  2 馈给扩声系统节目源标准样品信号或模拟节目信号，按通路分别进行主观听音检查，每只扬声器系统的声音应正常；  3 当某个扬声器系统出现无声、声音过小、声音失真或有交流声等异常时，应加以排除；  4 使用节目源标准样品中的检查与调整信号时，应对主扩声声道及各声道的极性和声音平衡进行检查与校准；  5 应对各扬声器系统的辐射角度进行调整。 | 4.2.4主扬声器系统、返送扬声器系统和辅助扬声器系统的开通应符合下列要求： 1 应先对主扬声器系统进行开通与检验，然后再对返送扬声器系统和辅助扬声器系统进行开通与检验；  2 馈给扩声系统节目源标准样品节目信号或模拟节目信号，按通路分别进行主观听音检查，每只扬声器系统的声音应正常；  3 当某个扬声器系统出现无声、声音过小、声音失真或有交流声等异常时，应加以排除；  4 使用节目源标准样品中的检查与调整信号，对主扩声声道及各声道的极性和声音平衡进行检查与校准；  5 应对各扬声器系统的辐射方向的角度进行调整，调整时应在功率放大器关闭状态下进行。 |
| 4.2.5可升降扬声器系统的开通应符合下列要求：  1 应由专业人员负责扬声器系统的升降操作，并应有人监护；  2 先对各单只扬声器系统辐射角度进行调整，调整时应将扬声器系统降至地面，不得悬空调整，并应在扬声器系统无信号输入状态下进行；  3 馈给标准节目源节目信号或模拟节目信号，各扬声器系统的声音应正常；  4 在提升过程中，应先将扬声器系统提升距地面约100mm，悬停不小于30min，观察受力点的状态，无异常现象方可继续提升；  5 开通完毕后，应将扬声器系统升至设计规定的位置并将其牢固锁定。 | 4.2.5可升降扬声器系统的开通应符合下列要求： 1 应由专业人员负责扬声器系统的升降操作，并应有人监护；  2 先对各单只扬声器系统辐射角度进行调整，调整时应将扬声器系统降至地面，不得悬空调整，并应在扬声器系统无信号输入状态下进行；  3 馈给节目源标准样品节目信号或模拟节目信号，各扬声器系统的声音应正常；  4 在提升过程中，应先将扬声器系统提升距地面约100mm，悬停不小于30min，观察受力点的状态，无异常现象方可继续提升，整个提升过程中，功率放大器为关闭状态；  5 开通完毕后，应将扬声器系统升至设计规定的位置并将其牢固锁定。 |
| 4.2.8议系统开通应符合现行行业标准《扩声、会议系统安装工程施工及验收规范》GB 5055的有关规定。 | 4.2.8会议系统开通应符合现行行业标准《扩声、会议系统安装工程施工及验收规范》GY 5055的有关规定。 |
| **4.3系统调试** | **4.3系统调试** |
| 4.3.1系统调试应在系统开通完成并确认合格后进行。 | 4.3.1系统调试应在系统开通全部完毕后进行。 |
| 4.3.2系统调试应由系统设计人员主持。 | 4.3.2系统调试应由系统设计人员会同相关专业人员一起进行，有关施工人员全程配合。 |
| 4.3.4系统调试应把主观听音检验和客观指标测试结合起来进行，其中主观听音检验时应采用节目源标准样品作为节目源。 | 4.3.4系统调试应把客观指标测试和主观听音检验结合起来进行。 |
| 4.3.5主观听音检验应符合下列要求：  1 系统调试人员应在听众区不同位置上，对重放声的声音质量进行听音检测；  2 依据现场听音结果对扩声系统进行调整，声音效果应满足主观听感要求。 | 4.3.5客观指标测试应符合下列要求： 1 从系统输入端输入模拟节目信号，调整系统增益宜使观众区有代表性的测试点声压级达到85dB；  2 调整系统各部分设备的工作参数，使观众区各测试点的传输频率特性和稳态声场不均匀度应符合设计指标的要求；  3 对扩声系统传声增益进行测试及调整，使其符合设计指标的要求；  4 可采用专业的声场调试软件，对声场特性进行调试；  5 客观指标测试完毕后，应对扩声系统各项声学特性指标进行测量，测量方法应执行国家现行标准《厅堂扩声特性测量方法》GB/T 4959或国家现行行业标准《体育馆声学设计及测量规程》JGJ/T 131的规定；  6 宜对混响时间参数进行测量。 |
| 4.3.6客观指标测试应符合下列要求：  1 客观指标的测量应符合国家现行标准《厅堂扩声特性测量方法》GB 4959或《体育馆声学设计及测量规程》JGJ/T 131的有关规定；  2 所测量的声学指标应包括现行国家标准《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》GB/T 28049规定的各项声学指标。 | 4.3.6主观听音检验应符合下列要求： 1 主观听音检验应包括放声听音检验和扩声听音检验两项内容；  2 应按照国家现行标准《厅堂、体育场馆扩声系统听音评价方法》GB/T 28047的有关规定进行听音检验；  3 主观听音检验时应采用现行国家实物标准《声音质量主观评价用节目源标准样品》GSB 16-3451作节目源；  4 依据现场的听音结果，当发觉有个别音质属性项目不理想时，应采用本规范第4.3.5条的方法对扩声系统相关设备的工作参数进行调整，声音效果应满足主观听感要求。 |
| 4.3.7依据测量的声学特性指标数据，并结合现场的听音情况对系统各部分的设备参数进行调整，应保证在同一工作状态下各项声学特性指标同时满足设计要求，且主观音质听感达到最佳状态。 | 4.3.7主观听音检验完毕后，应对现行国家标准《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》GB/T 28049规定的各项声学指标进行最终测量。 |
| **5 系统自检与试运行** | **5 系统自检与试运行** |
| **5.1系统自检** | **5.1系统自检** |
| 5.1.1系统调试完成后，应对系统的技术质量进行自检。 | 5.1.1系统调试完成后，应对系统进行自检。 |
| 5.1.2系统自检宜包括声学特性指标测量和音质主观听音评价两项内容。 | 5.1.2系统自检应包括声学特性指标测量和音质主观听音评价两项内容。 |
| 5.1.3声学特性指标的测量应符合本规范第4.3.6条的要求。 | 5.1.3声学特性指标的测量可以用本规范第4.3.8条的测量报告代替，必要时可进行重新测量。 |
| **6 工程资料整理和归档** | **6 工程资料整理和归档** |
| 6.0.1扩声系统工程施工完毕，应整理和归档下列资料：  1 扩声系统工程施工竣工图；  2 工程变更审核单；  3 设备、材料进场检验单；  4 隐蔽工程随工验收记录表；  5 扬声器系统安装质量随工验收记录表；  6 接地电阻、绝缘电阻测试记录；  7 系统试运行记录；  8 声学特性指标测试报告；  9 音质主观听音评价报告；  10 施工变更洽商记录；  11 扩声系统工程施工日志。 | 6.0.1扩声系统工程施工完毕后，应整理和归档下列资料：  1 工程施工前的工程资料应包括以下的内容：  1）工程施工合同或协议书；  2）工程开工报告；  3）相关设计文件；  4）施工方案；  5）施工图纸，应包括：设计说明、系统图、接线图、管线图、配电图、各类接线箱（盒）的施工图、线缆敷设施工图、扬声器系统安装的施工图和声控室、功放机房内设备机柜的布置及机柜内各设备安装图等；  6）各工序的工艺要求及验收标准；  7）安全生产保障措施；  8）其它相关资料。  2工程施工完毕后的工程资料应包括以下的内容：  1）工程竣工图；  2）工程变更审核单；  3）设备、材料进场报验单；  4）隐蔽工程随工验收单；  5）扬声器系统安装随工验收单；  6）接地电阻、绝缘电阻测试记录；  7）施工变更洽谈记录；  8）系统开通记录；  9）系统调试报告；  10）系统自检报告；  11）系统试运行记录；  12）扩声系统工程施工日志；  13）扩声系统使用与操作和售后服务说明书。 |
| 6.0.2扩声系统工程验收方面的资料应符合现行国家标准《厅堂、体育场馆扩声系统验收规范》GB/T 28048的有关规定。 | 6.0.2扩声系统工程验收资料应符合现行国家标准《厅堂、体育场馆扩声系统验收规范》GB/T 28048的有关规定。 |
| **附录D扬声器系统安装随工验收单** | **附录D扬声器系统安装随工验收单** |
| |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 工程名称 | |  | | | | | | | 建设单位 | |  | | | | | | | 设计单位 | |  | | | | | | | 施工单位 | |  | | | | | | | 监理单位 | |  | | | | | | | 检查内容与  检验结果 | 检查内容 | | | | 检查结果 | | | | 安装质量 | 部位 | 图号 | | 1 | | 扬声器与扬声器组的安装固定是否符合设计要求：水平角、俯角和仰角的调整范围是否符合设计要求 | |  |  |  | | 2 | | 扬声器和扬声器组安装是否有可靠的安全保障措施：固定牢固、安全可靠、螺栓、螺母是否有松动现象，且不产生机械噪声 | |  |  |  | | 3 | | 扬声器组系统的组合悬吊安装是否符合第3.4.8条要求 | |  |  |  | | 4 | | 其他 | |  |  |  | | 验收意见 | |  | | | | | | | 设计单位 | | | | 施工单位 | 监理单位 | | | | 验收人：  日期： | | | | 验收人：  日期： | 验收人：  日期： | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 工程名称 | |  | | | | | | | 建设单位 | |  | | | | | | | 设计单位 | |  | | | | | | | 施工单位 | |  | | | | | | | 监理单位 | |  | | | | | | | 检查内容与  检验结果 | 检查内容 | | | | 检查结果 | | | | 安装质量 | 部位 | 图号 | | 1 | | 扬声器系统的安装固定是否符合设计要求：水平角、俯角和仰角的调整范围是否符合设计要求 | |  |  |  | | 2 | | 扬声器系统安装是否有可靠的安全保障措施：固定牢固、安全可靠、螺栓、螺母是否有松动现象，且不产生机械噪声 | |  |  |  | | 3 | | 扬声器系统的组合悬吊安装是否符合第3.6.8条要求 | |  |  |  | | 4 | | 暗装扬声器系统正面装饰面的透声性能是否符合第3.6.8条的第3款内容 | |  |  |  | | 5 | | 其他 | |  |  |  | | 验收意见 | |  | | | | | | | 设计单位 | | | | 施工单位 | 监理单位 | | | | 验收人：  日期： | | | | 验收人：  日期： | 验收人：  日期： | | | |
| **引用标准名录** | **引用标准名录** |
| 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169  《综合布线系统工程设计规范》GB 50311  《综合布线系统工程验收规范》GB 50312  《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194  《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343  《电子信息系统机房施工及验收规范》GB 50462  《厅堂扩声特性测量方法》GB 4959  《厅堂、体育场馆扩声系统听音评价方法》GB/T 28047  《厅堂、体育场馆扩声系统验收规范》GB/T 28048  《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》GB/T 28049  《体育馆声学设计及测量规程》JGJ/T 131  《扩声、会议系统安装工程施工及验收规范》GY 5055 | 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169  《综合布线系统工程设计规范》GB 50311  《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312  《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194  《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343  《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462  《厅堂扩声特性测量方法》GB 4959  《厅堂、体育场馆扩声系统听音评价方法》GB/T 28047  《厅堂、体育场馆扩声系统验收规范》GB/T 28048  《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》GB/T 28049  《体育馆声学设计及测量规程》JGJ/T 131  《扩声、会议系统安装工程施工及验收规范》GY 5055  《广播电视工程工艺接地技术规范》GY/T 5084  《声音质量主观评价用节目源标准样品》GSB 16-3451 |