

长途电信明线
工程设计丛书(五)

增音站设计

(修订本)

HANGTU
JIANXIN
JINGXIAN
JINGCHENG
SEJI

N916.51

SHU

邮电部设计部编
人民邮电出版社

内 容 提 要

本书为增音站设计方面的技术经验总结。是《长途电信明线工程设计丛书》的第五本。主要讲述增音站的站址选择、机房布置、载波设备、布线要求、电源设备及其安装、接地装置等设计。列举了设计中采用的技术数据与措施。在这次修订中，着重叙述设计要求和设计中各种计算方法，同时还增添了一些安装设计图纸供设计时参考。

本书内容简明扼要通俗实用，可供从事长途通信设计，基建的工程技术人员使用，也可供邮电院校师生参考。

《长途电信明线工程设计丛书》共有五册，它们是：

- (一) 电路设计
- (二) 杆面型式及交叉设计
- (三) 杆线建筑设计
- (四) 进局电缆设计
- (五) 增音站设计

增 音 站 设 计

(修订本)

邮电部设计院 编

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：787×1092 1/32 1982年3月 第 二 版

印张：7 24/32 页数：124 1982年3月河北第3次印刷

字数：178千字 插页：9 印数：15,001—18,100册

统一书号：15045·总1558—有332

定价：0.85 元

修 订 版 说 明

架空明线具有初期投资少及便于施工、维护和抢修等特点。我国幅员辽阔，目前长途通信中仍有大量的明线线路，特别是在一些通信容量要求不多及建设较困难的地区，架空明线仍较适用。即使在以电缆和微波为主的通信网中，架空明线作为区间通信，并作为主干线的迂回和备用线路，仍具有一定的重要性。

《长途电信工程设计丛书》是我院一九六五年编写的，近年来有些情况已发生了变化。为了适应当前各地明线工程设计工作的需要，我们参照近年来生产和施工、维护发展的情况，对本丛书进行了复查修改。

由于我国幅员广大，各地情况不尽一致，参阅本资料时还应因地制宜，结合实际情况采用。对本资料中的错误之处，渴望读者批评指正。

本册修改过程中，曾得到辽宁、江苏、浙江、福建、上海等地邮电局、站的同志热情支持并提供了资料，特此致谢。

邮电部设计院

一九八〇年十二月

目 录

第一章 站址选择	(1)
1.1 站址选择要考虑的几个主要方面	(1)
1.2 站址选择与当地局站关系方面的考虑	(2)
1.3 站址选择在传输质量和节约线路建筑费用方面的考虑	(4)
1.4 站址选择在客观环境和安全方面的考虑	(5)
1.5 节约用地及利用市电等方面的考虑	(9)
第二章 机房布置	(12)
2.1 总平面布置	(12)
2.2 载波室平面布置	(17)
2.3 增音站平面设计举例	(20)
第三章 载波设备及其配置	(26)
3.1 载波机设备	(26)
3.2 增音站载波室接换设备	(52)
3.3 增音站载波室杂项设备	(63)
第四章 载波室通信系统及布线	(68)
4.1 通信系统组织	(68)
4.2 布线	(73)
4.3 站内串音衰减的要求与分配	(77)
第五章 载波室铁架	(79)
5.1 铁架设计要求	(79)
5.2 铁架结构	(80)
第六章 电源系统	(89)
6.1 增音站电源要求	(89)

6.2	供电方式	(89)
6.3	增音站直流电源电压种类及设计要求	(91)
6.4	交流系统	(93)
第七章 电力设备配置		(95)
7.1	市电分类和设备配置标准	(95)
7.2	负荷估算	(99)
7.3	蓄电池规格及容量选择	(103)
7.4	换流设备(整流器)程式、容量计算与选定	(112)
7.5	油机发电机的容量计算	(120)
7.6	市电变压器容量的计算与选定	(126)
7.7	配电设备规格程式的选择	(129)
7.8	电力线的选择与导线截面计算	(135)
7.9	增音站电力设备配置举例	(164)
第八章 电力设备安装		(172)
8.1	蓄电池的安装	(172)
8.2	整流器和配电屏的安装	(182)
8.3	油机发电机组的安装	(200)
8.4	远供电源架的安装	(204)
第九章 接地装置		(207)
9.1	接地装置的种类及作用	(207)
9.2	接地装置的技术要求	(208)
9.3	接地装置的接地电阻计算	(210)
9.4	土壤电阻率高的地区的接地装置	(215)
第十章 仪表及工具配置		(218)
10.1	增音站的仪表配置	(218)
10.2	增音站常用仪表主要性能	(218)
10.3	增音站工、器具配置	(233)
10.4	增音站油机用油量及电池用酸量	(233)

第一章 站 址 选 择

1.1 站址选择要考虑的几个主要方面

本章所述的站址选择，是指已按电路传输计算初步拟定了站址分布方案后，在拟定设增音站的城镇，具体选择建筑增音站的站址。

站址选择应从保证传输质量、通信安全、维护方便和经济合理等方面全面考虑。要因地制宜，从实际情况出发，详细调查研究，选择若干个可以建站的站址方案，进行综合分析比较，兼顾各方面的要求和可能，选定一个最合理的方案。

具体选择站址时，一般要考虑以下几个方面：

1. 与当地原有局站的关系

主要考虑原有局站的房屋和原有设备能否结合利用，能否结合解决当地的业务使用，维护人员的生活管理是否方便等。

2. 传输要求和节约线路建筑费用

考虑进局线路的路由是否符合传输要求和节约建筑费用，进局电缆的长度和敷设是否合适，对增音段传输衰减（包括原有十二路和三路载波电话）有何影响。

3. 客观环境和安全方面

周围环境是否影响机房建筑和通信安全，有无自然灾害及

环境污染（包括噪声）影响，是否符合市政规划，有无变电站、广播电台等的干扰影响。

4. 节约用地及利用市电等方面

主要考虑尽量节约用地，不占或尽量少占农田，少拆房屋，尽量利用市电及水源等。

上述几方面的具体考虑可参见1.2~1.5节的叙述。

1.2 站址选择与当地局站关系方面的考虑

1. 当地局有无载波、电力室的情况

（1）如当地局没有载波、电力室，应了解局内和附近有无空地可建增音站或有无合适的房屋可资利用，或者有无可改造的房屋用作机房。

必需另外新建增音站时，应考虑原有的载波设备是否迁入新增音站问题，一般情况下不分设一、二站。原有的长途台、市话设备等则不迁往增音站。

（2）如果当地局原有载波室和电力室，并且其建筑结构和机房面积能满足本期工程装机要求的，一般不另建机房，以充分利用原有房屋、设备，节省投资，维护使用方便。

有特殊要求的工程或认为当地原有局站的条件不适宜的，则需按照设计任务书的要求另选增音站址，并考虑新站与原局站间的设备配置调整和通信联络使用等问题。

2. 当地局的通信业务情况

（1）干线增音站建设时，应该考虑与当地的长途通信业务的结合。一般在县或县级以上的地方设站后，一、二级长途线

路的线对都引入增音站。为便于当地的长途电路使用和发展，通常自干线增音站至当地局长途台需布放中继电缆或联络线对供当地长途通信业务使用。

(2)农村电话不属于长途通信网，一般不引入增音站。但现在有许多地方农话线路已开载波电话，其设备和线路是否进入干线增音站，应从机房容量、维护条件、设备利用等方面综合考虑，并以不影响干线通信质量和建站投资为原则。

3. 增音站(装有端机)至长途台中继线的衰减问题

(1)在电路传输衰减的分配中，没有增音站至长途台的中继线衰减的分配值。增音站设在当地局内与长途台在一起时，中继线很短，线路衰减不大，一般均忽略不计。

(2)增音站与长途台不在一起并且距离较远时，从增音站载波室至长途台的中继线衰减就较大。

对于当地的长途电路，因长途台一般和市话台设在一起，可考虑将长途台至市话台中继线所分配的衰减值的一部分用作长途台至载波室的中继线衰减处理，对电路传输影响不大。

当增音站载波室至长途台距离较远而有些长途通信需要经长途台转接，这时在电路内增加的衰减为中继线衰减的两倍。可以采用加大中继线线径，或电缆加感、加负阻抗增音机等办法来减少由于中继线增加的衰减，但仍不能彻底解决问题。所以在局、站分设距离较远时，应在设计中对中继衰减的问题提出处理方案。

4. 组织领导及生活管理

(1)在县或县级以上地点设立的增音站，一般由当地邮电局领导，结合业务管理、生活设施等方面考虑，只要在传输质

量、通信和环境安全等方面符合要求，以将增音站建在邮电局内或局附近为好。必需在郊外设站的，也以设在近郊并离局近一些的地点为宜。

(2)在县以下的乡镇、人民公社所在地建增音站，这些地方有邮电支局、所，线务站、段等单位的，从互相联系和生活方便等考虑，选择站址时，也应考虑能否设在同一地点或设在附近。

5. 今后发展长途电缆的考虑

(1)增音站所在地如果是已规划或计划有干线或省内长途电缆工程经过的地点，站址选择时应考虑长途电缆的路由和有人增音站设置地点。明线增音站和电缆有人站如设在一起，有利于设备利用、业务联络和维护、生活方便，因此，合设还是分设这一问题需要在设计任务书中明确。至于合设增音站的载波室是合设还是分设，还需根据具体情况确定，在明线增音站址选择和建设中，应适当考虑扩建的位置。

(2)规划或计划中的长途电缆工程拟在当地建通信枢纽楼的，应全面权衡各种因素确定明线增音站将来是否迁入枢纽楼的问题。如确定将来要迁入的，则本期明线工程增音站可考虑能否利用现有房屋作过渡措施。

1.3 站址选择在传输质量和节约线路建筑费用方面的考虑

1. 增音站与长途台是否合设

从减小长途电路的中继线衰减考虑，增音站与长途台设在一起为好。但邮电局一般在市区中心，增音站设在局内时线路

要穿越市区，对干线线路建筑有影响，因此，站址选择时应结合进局线路一起考虑。

在郊外设增音站的，如果把长途台也设在郊外，则管理上有很多不便，并且，增加了长途台至市话局的中继衰减，同样对长途通信有影响，所以一般长途台都仍设在局内。

2. 进局线路应避免串音影响

查勘进局线路时，应避免不同端别的线路之间以及经由第三回路的串音影响。要调查有无其他单位的增音站及其传输方向，有无因双方线路上的传输电平差而引起串音影响。

在原有线路中间加设增音站时，除满足传输要求外，还应考虑进局线路改筑的方便，以节约建筑费用。

3. 当增音段长度不均匀时，站址偏向的考虑

在全线的增音站分布中，各增音段长度是不均匀的，因此，增音站的站址偏向城市的哪一侧或进局电缆设在哪一边，对传输质量（主要是增音段衰减引起的线路杂音）可能会有影响。当局站分设时，站址应考虑能否设在偏向增音段线路长的一侧，或设在可使该侧不设或少设进局电缆的地点。

必须设较长的进局电缆时，一般考虑将进局电缆设在接收高频群端（即十二路载波的B端），对传输影响较小。

1.4 站址选择在客观环境和安全方面的考虑

1. 增音站设在局内或市区时应考虑的问题

增音站设在局内或在市区时，应考虑与周围房屋的防火安全隔距或采取防火安全措施。

如当地已有建设邮电综合楼计划，但建设期在后而仍需先建增音站时，对增音站今后是否需迁入综合楼的问题应详细研究并予明确。对于今后要并入综合楼的，站址应尽可能选在计划建设综合楼的附近，或者利用局内原有房屋过渡。如果确定不并入综合楼的，则应按增音站的要求单独设站，并且对今后的中继线方案也应加以考虑。

2. 增音站的建设应符合市政规划的要求

增音站的建设应符合市政规划的要求。单独设增音站时，应避开市区中心或规划市中心，一般站址选择在市区边缘或较空旷的地方，有利于安全和进线方便，生活管理也较方便。

3. 自然环境在安全方面的影响

自然环境对增音站的安全影响较大，在选择站址时，应与土建专业设计人员共同研究。经常遇到的有下列几个方面：

(1)山洪：山水或洪水的威胁是一个较大的问题。在选择站址时，应周密调查，尽可能避开受洪水影响的地点。无法避免时，对50年周期的水害应采取防护措施。这方面除了应了解历年的水位情况外，还应注意水利建设等对水害影响改变的因素，例如，河流上游修建了水库，就应调查水库对洪水的控制能力、堤坝安全程度等来考虑站址的安全。

有水库修建规划的地区，不应在水库修建和蓄水、溢洪范围内设站。但在某些特殊情况下，仍需在规划的水淹区域内设站时，应专门研究考虑。例如某些规划远期修建的大型水库的影响范围很广，目前要避开其影响，则牵涉到整个线路的迁移甚至城镇的迁建问题，这种情况下，目前只能暂不考虑水库的影响。

站址选择在山坡上的，应避开山水流径，或者在建筑上考虑挡水墙等安全措施，防止增音站受山水冲刷。

(2)地震：避免在强烈地震区建增音站。由于地震影响范围一般较大，选择站址时，如难以完全避开，应与土建方面共同研究，在建筑结构上采取措施。

按国家建委和邮电部的规定^(注)，省会以上的长途干线郊外站，应按当地基本烈度提高一度设计。处在六度区的长途干线有人增音站、县级邮电局的主机房、油机房等应在构造上采取适当措施，提高抗震能力。对于在建和原有邮电通信专用房屋，应采取相应的加固措施。

(3)土质：增音站建站地点的土质，必须适合于修建房屋的要求。选站时不能只从表面直观来判断，而应有土建人员参加或向当地有关方面进一步了解。避免建在地下水位太高、流沙土质等地点，需要时应进行钻探选定。

(4)山坡塌方影响：为了不占好地，站址往往选在山坡脚下或坡上，除了应避免山坡水流影响外，对山坡的塌方滚石、高山地区雪崩等必须注意避免。

4. 周围环境影响的考虑

(1)铁路：在铁路附近，行车时震动比较大，增音站如经常受这种震动，会影响设备（特别是对电池）的使用年限。机房一般距干线铁路（包括计划发展区）应不小于200米。又考虑到铁路车站及附近地区发展较大，对增音站及进出线路的安全等方面都是不利的，所以站址距车站一般应不小于500米，对较大的铁路车站更应相隔远一些。

对于交流25千伏电气铁道，必须考虑它对通信的电磁感应

注：摘自国家建委、邮电部（1979）建会字23号、邮基字143号文件

影响。增音站及进局线路应设在其干扰影响范围之外。

(2)公路：公路虽行车震动不大，但汽车驶过时尘土飞扬，增音站应离公路相当隔距，以保持机房清洁和便于安全保卫。当增音站设在较小城镇时，为了交通运输需要，距公路不宜太远，一般要求机房距公路不小于50米。

(3)市区的影响：增音站不宜设在市区的工矿区或热闹的市中心范围内。对于产生有害气体的工厂、制造或贮藏易燃品爆炸品的工厂、仓库，不但增音站应该避开，进局线路也要避开。有的城市往往有一些小的工厂、仓库，例如小的爆竹厂、酒厂、木材加工厂等，机构比较小，防火等级也比较差，查勘时应仔细了解，站址不应选择在它们的邻近。

(4)环境安全：增音站站址应远离某些重要的建筑物，例如大桥、重要的工厂、仓库。选择站址时还要考虑所在地点的安全保卫情况，尤其在某些边远地区、前沿地区，应征询当地政府及公安部门对站址及建筑上有何特殊要求的意见。

有的工程在设计任务书里提出对线路及增音站建筑有特殊要求（如战备要求）的，选站时应予以充分研究考虑，如在站址的安全隐蔽方面，对周围环境、地形、增音站的平面布置、建筑结构等方面，应按设计任务书的要求来选择。同时，在确保传输质量，节约投资、局站中继、施工维护及生活管理方面，也应予以全面考虑和提出解决措施。

(5)避开无线发射台、变电站等的影响：增音站距无线长波、中波发射台或变电站及其接地网等较近时，对通信将有干扰影响，或者变电站故障时由于地电位升高危及通信设备及人身安全。但目前这方面还无成熟的经验和具体规定，工程中遇到这种情况时，需要进行测试来决定。

注：对于无线发射台及变电站接地网的影响问题，尚未在通信明线线路及局

站上进行具体的试验研究。根据我院与其它单位对某些通信电缆或局站进行测试的结果，有下述的初步意见供设计中参考：

1. 通信线路（或局站）与无线电台的发射天线接近，并且其发射频率落入通信线传输频带内时，在通信回路中产生的干扰电平值与通信信号电平间的防卫度应不低于8奈。

2. 根据试验结果，当地电位升高到20伏时，对载波的音频电路有杂音干扰，因此，要求变电站等由于电流入地而在近处通信屏站的接地装置上所能容许的地电位升高标准不能超过20伏，以及在输电线故障状态时所形成的电位差值不应超出有关危险影响的容许标准。

1.5 节约用地及利用市电等方面的考虑

1. 节约用地

增音站用地应贯彻关于节约用地的政策，尽量选用闲荒地、山坡地，除市政规划已圈定的情况外，不占用或尽量少占用农业高产地、菜园、果园及经济林地。

增音站圈地不要过大，以能合理地安排好平面布置为原则，一般不要预留尚无计划的将来建邮电局所的用地。

2. 接用市电

当地市电可靠，有利于保证通信和维护方便，应尽可能接用。邮电生产用电为市电重要用户，增音站应从电厂、变电站或能满足重要用户的高压电力线上接线并专线专用，一般不从低压用户线上接用。但如敷设较长的电力专线则投资较大。选站时要考虑接线方便，并从市电可靠程度、架设专线费用、电力设备配置及今后维护方便等方面综合考虑选定。

3. 少拆房屋

当增音站建在局内或市区局附近时，往往遇到要拆除一些原有房屋以满足增音站布局的需要。但拆迁工作比较繁杂，通常要先另建房屋安置拆迁户，增加投资和延长工期，还得征求原住户的同意。所以选站时一般应尽可能不拆或少拆房屋。

如果是拆除原有空闲破旧房屋，没有迁建安置问题的，或者在城建部门规划中的拆迁地区建增音站，也应落实拆迁计划、所需费用和时间，不要影响本工程的投资和建站装机时间。

4. 水源方便

增音站在生产上用水较多，生活上也需用水。在有自来水的城市，要考虑接水方便；没有自来水的城市，增音站内以自设水井为宜，其出水量应能满足生产及生活用水的需要。在某些地点如果无法打普通水井，而当地居民生活用水就是靠河水、湖水、塘水、雪融水或山泉的，也可以利用这些水源。选站时必须考虑建站时基建用水和建站后全年生产、生活用水有比较方便合适的水源，但也要考虑建站后不要影响公共用水。

5. 大地电阻率较小

增音站的地线要求较小的接地电阻。在大地电阻率较高的地区，选站时也应把它作为一个因素来考虑，使建站后埋设的地线能比较容易达到规定的接地电阻值要求。

6. 雷害的调查

选择站址时，应进行雷害的调查研究，避免在雷害严重的地点设站，或采取有效的防雷措施。

7. 生活区较近

单独设立的增音站，生产区（机房）与生活区（宿舍等）最好建在一起。如果因地形或土地面积限制，生活用房也不宜与生产区相距太远，以适当照顾职工上下夜班的方便。

8. 对周围影响小

市电差或没有市电的增音站经常要开油机，噪声较大，选站时应考虑对邻近地区的影响。一般不要与医院、学校等相邻。

另外，还需考虑电池室排出的酸气或废液，不要影响居民和工农业生产。

第二章 机 房 布 置

2.1 总平面布置

总平面布置应结合自然条件及周围环境，按照土建设计要求和工艺设计要求来进行布置。一般总平面布置由土建方面进行设计，但有关工艺的部分应由各专业人员参与工作，在工艺设计文件中也应有总平面布置图。

1. 总平面布置的内容

(1) 增音站分为生产区与生活区两个部分。生产区与生活区的布置都属于总平面布置的范围。

(2) 生产区包括载波室、电力室、电池室、油机室、油库、办公室、器材室，以及其他有关直接生产的附属建筑，如水井、厕所、集中采暖用的锅炉房等。明线增音站的建筑面积不大，一般应按设计任务书规定的终期容量来设计^注。如果有必要分期建筑，则生产区应包括后期发展用地及布置方案。

(3) 生活区包括维护人员及其家属的宿舍、食堂、厕所、水井等。增音站所在地有驻段线务员时，可在生活区安排驻段线务员用房，同时适当考虑堆放线路器材的房屋和用地。

当生产区和生活区紧靠在一起并有门连通时，只在生活区设水井，生产区可不设。

(4) 明线终端杆设在站内或明线直接终端在机房墙上引入

注：终期容量一般指工程投产后15~20年内的发展容量。