



—— 长 途 电 信 明 线 工 程 设 计 丛 书 ——

5

增 音 站 设 计



—— 邮 电 部 设 计 院 编 ——



—— 人 民 邮 电 出 版 社 ——

长途电信明綫工程設計丛书

第 五 册

增 音 站 設 計

邮电部設計院 編

人 民 邮 电 出 版 社

內 容 提 要

本书是为了满足各有关单位对长途明綫載波電話工程設計的需要而編写的长途电信明綫工程設計丛书之五。内容为邮电部設計院这些年来的技术經驗总结及目前設計中采用的技术数据与措施。全书共分十个部分：①站址选择；②机房布置；③載波通信系統組織及布綫要求；④載波设备及其配置；⑤載波室鉄架；⑥电力系统；⑦电力设备配置；⑧电力设备的安装及接地装置；⑨常用的电力设备；⑩仪表及工具配备。

主要讀者对象：全国邮电长途通信設計、基建人員。也可供其他部門长途通信設計、基建人員及邮电院校师生參考。

长途电信明綫工程設計丛书 邮电部設計院編

第一冊 电路設計

第二冊 杆面型式及交叉設計

第三冊 杆綫建筑設計

第四冊 进局电纜設計

第五冊 增音站設計

增 音 站 設 計

編 者：邮 电 部 設 計 院

出版者：人 民 邮 电 出 版 社

北京东四6条19号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第〇四八号)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 厂

发行者：新 华 书 店 北 京 发 行 所

經售者：各 地 新 华 书 店

开本 850×1168 1/32

1966年6月北京第一版

印张 8 4/32 页数 130 插页 11

1966年6月北京第一次印刷

印刷字数 216,000 字

印数 1—3,000 册

統一书号：15045·总1558—有332

定价：(科6) 1.60 元

前 言

我院为了适应我国长途电信事业的发展，滿足电信設計人員对明綫載波电话設計資料的需要，特将 1964 年出版的“明綫載波电话工程設計資料汇编（試用稿）”在設計革命化的基础上，初步进行了一些修改和补充，但还不能說是十分彻底，有些措施还缺乏实践經驗。

在三面紅旗的指引下，我国电信技术正在日新月异地不断发展，新的設備将不断試制生产，安裝方式及配套設備都将随之改变，加以我国幅員广大，各地情况都有些出入，因此在使用本資料时必须因时因地制宜，避免脫离实际的套用。

对于本資料中所存在的問題，欢迎讀者批評和指正；对有关方面的 work 經驗，希望讀者随时供給我們，以便再版时修改补充。

邮电部設計院

一九六五年十月

目 录

前言

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投资器材方面的考虑	3
1.4 站址选择在客观环境和安全方面的考虑	4
1.5 节约用地及利用市电等方面的考虑	6
第二章 机房布置	8
2.1 总平面布置	8
2.2 载波室平面布置	11
2.3 电力室平面布置	13
2.4 电池室平面布置	16
2.5 油机室平面布置	18
2.6 增音站平面设计举例	18
第三章 载波室通信系统组织及布线要求	27
3.1 通信系统组织	27
3.2 布线	34
3.3 站内串音衰减的要求与分配	39
第四章 载波设备及其配置	41
4.1 载波机设备	41
4.2 接换设备及杂项设备	88
4.3 设备配置与选择	95
第五章 载波室铁架	99
5.1 设计要求	99
5.2 铁架的设计内容	100
5.3 铁架的设计方法	101
第六章 电力系统	109

6.1	概述	109
6.2	供电方式	110
6.3	增音站直流电源电压的设计要求	111
6.4	交流系统	112
6.5	直流系统	112
第七章	电力设备配置	114
7.1	市电分类	114
7.2	电源设备容量应满足的年限	115
7.3	蓄电池容量的计算	116
7.4	蓄电池只数的计算	120
7.5	换流设备的容量计算	123
7.6	油机发电机的容量计算	128
7.7	变压器容量的计算及选择	130
7.8	电力导线截面的计算	131
7.9	高原地区对电力设备的影响	151
7.10	增音站电力设备配置的举例	157
第八章	电力设备的安装及接地装置	161
8.1	蓄电池的安装	161
8.2	电动发电机、整流器和配电板的安装	164
8.3	油机发电机的安装	170
8.4	增音站的接地装置	171
第九章	常用的电力设备	181
9.1	配电板	181
9.2	蓄电池	195
9.3	硒整流器	205
9.4	电动发电机组	213
9.5	油机发电机	226
9.6	电力变压器	233
第十章	仪表及工具配备	242
10.1	增音站的仪表配备	242
10.2	增音站常用仪表的主要性能	244
10.3	增音站的工具及家具配备	244
图例		249

第一章 站址选择

1.1 站址选择要考虑的几个主要方面

站址选择是指按传输设计拟定了站址分布方案后，在某一地方具体选择建筑增音站的位置。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利用，当地的业务使用能否结合，组织领导及维护生活是否方便等。

2. 传输要求和节约线路建筑投资器材

考虑进局线路的路由是否符合传输要求，改筑费用能否减少，进局电缆力求缩短和不影响增音段传输损耗。

3. 客观环境和安全问题

考虑周围环境是否影响机房建筑或通信安全，有无受自然灾害的影响，是否符合市政规划等。

4. 节约用地及利用市电等方面

主要考虑尽量节约用地，少占农田，少拆房屋，尽量利用市电、水源等方面。

上述几方面，应着重考虑符合传输要求及通信安全两点。具体选择时可参照 1.2~1.5 节的介绍，进行现场调查研究，综合各方面的优缺点，以选定最合适的方案。

1.2 站址选择与当地局站关系方面的考虑

1. 当地局有无载波室的情况

(1) 如果当地局有载波室，一般将增音站与当地局的载波室設在一起是有利的，原有载波室能利用时，可不另建机房。

但是在某些特殊情况下与当地局合設在一起不合适时，也可另設增音站，并在局站之間布放联络电綫，或架設联络綫对。

(2) 当地局沒有载波室时，應該了解当地局的局內或附近有无空地可建增音站或有无現成的房屋可以利用。如有空地或現成房屋时应注意是否适合增音站的要求；如不合要求时，可在局附近选择站址。

2. 当地局的通信业务情况

(1) 干綫增音站建設时應該考虑当地的长途通信业务。一般在县或县級以上的地方設站后，一、二級干綫的綫对都引入增音站，当地使用的电路由增音站集中去长途台，以有利于維護和調度。

(2) 农村电话不属于长途通信組織网，这些电路都不引入增音站。在县級以下的地方設置的增音站，如不与当地邮电支局（或邮电所）在一起时，局（所）站間就不一定需要中继綫。对于作为局（所）站联络用的专綫是否需要或需要多少，应根据情况而定。

3. 增音站到长途台中继綫的衰耗

(1) 在电路衰耗分配中，沒有增音站到长途台的中继綫衰耗的分配数据。当增音站与当地局的长途台建在一起时，中继綫很短，其衰耗較小，一般可以忽略不計。

(2) 当增音站与长途台不在一起时，载波室到长途台的中继綫衰耗較大，不能忽略不計。对于較小的县局，长途电路經长途台轉接的可能性較小，而长途台一般与市話台在一起，因此可以考虑将市話台到长途台的中继衰耗的一部分作为长途台到载波机的中继衰

耗处理。对于較大的局，长途电路經长途台轉接的可能性較大；当进行这类轉接时，在电路內增加的衰耗为中继綫衰耗值的两倍。可以用加大中继綫綫径，或加負阻抗增音机等办法来减少所增加的衰耗，但尚不能彻底解决問題。所以在局、站分設并且相距較远时，应在設計中專門研究中继綫的衰耗問題。

4. 組織領導及生活条件等問題

(1) 如果增音站所在地是县或县以上邮电局，建站后，增音站一般即由当地邮电局領導；同时从职工生活方面考虑，也以将站建在邮电局內或局附近較好。只要在傳輸质量及安全等方面也符合要求，增音站一般应与邮电局合設，或尽可能地相距近一些。

(2) 如果增音站所在地为县以下的邮电单位，建站后，增音站一般不属当地邮电单位領導，通信业务上也沒有需要，只是职工生活上較为方便。这样，在选择站址时，局站是否合設可不作主要問題来考虑。

1.3 站址选择在傳輸质量和節約綫路建筑

投資器材方面的考虑

1. 从区間电路的中继衰耗考虑，站与长途台設在一起才能保証质量。但站設在局內时，綫路一般都要穿越市区，可能对干綫电路反而不利。此时应比較其利弊，比較时应以干綫电路为主。

2. 站址选择应結合进綫考虑。避免不同端別之間以及經由第三回路的串音影响。要調查有无其他单位的增音站及由之而引起的进局綫間的串音影响。在原有綫路上加設增音站时，还应考虑进綫改筑的方便，以节省投資和器材。

3. 在增音站分布中，各增音段长度不可能是均匀的，因此增音站址偏向城市的哪一側或进局电綫設在哪一边，对傳輸质量(主要是增音段衰耗)可能会有影响。当局站分設时，站址一般应偏向增音段长的一側，或使增音站設在可以不設或少設进局电綫的地点。必

須設較長進局電纜時，一般以將進局電纜設在接收高頻群端較有利。

1.4 站址選擇在客觀環境和安全方面的考慮

1. 增音站如設在局內，應考慮與周圍房屋的防火安全等。如不與局設在一起時，為了安全關係，不宜在增音站範圍內附設營業所。在已有建設郵電綜合樓工程計劃的所在地設站時，如果要先設增音站，那麼增音站今後是否再遷入綜合樓的問題必須明確。對於今後肯定要併入綜合樓的站，應儘可能設在計劃建設綜合樓附近或原局內利用原有房屋過渡。如果不計劃併入綜合樓，則今後的中繼綫問題必須妥善考慮。

2. 增音站的建設應符合市政規劃的一般規定，在建築方面的處理應當一般化，不宜突出。另外因增音站的性質關係，應該避開熱鬧繁華的市中心，對規劃中的市區中心也應該避開。從干綫角度考慮，站址一般在市區的邊緣上比較好，這樣還有利於進綫和有利於改善維護人員的生活條件。

3. 自然條件在安全方面的影響：自然條件對增音站的安全影響較大，應盡量設法避免。在無法避免影響時，還需要採取一定的措施，在選站時應與土建專業設計人員共同研究。經常遇到的有以下几方面的影響：

(1) 山洪：山水及洪水的威脅是一個較普遍的問題。一般城市為了用水問題，大都靠近河流。河流中的水位及水流受汛期的影響，有一定的變化。在北方及山區，有些河流在非汛期水量很小，甚至可能干涸無水；但到汛期時水勢很急、很猛，有時河床也會改道，對於這種山洪必須特別注意。在南方大部分河流水量的變化沒有這樣大，但受水淹的情況也是較普遍的。在站址選擇時，首先應儘可能避開受洪水影響的地点。當沒有辦法避免時，對50年周期的水害應採取預防措施。這方面除了應了解歷年水位的變化外，還應該注意水利等建設對水害程度改變的因素。例如河流上游如修建

水庫后，一般对下游有了一定程度的保障，这时应調查水庫对洪水的控制能力，堤坝的安全程度等来考虑站址的安全。选站时还要注意山洪的来向，例如某增音站选站时，为了避免山洪的影响，特意选在比当地市区高的铁路另一侧，但没有注意到山洪的来向，以致发生增音站被淹的情况，而市区因受铁路路基的保护反而没有受淹。所以有关山洪的影响是较复杂的问题，应该向有关专业单位详细了解。

在已有修建水庫规划的地区，不应在水庫范围内修建增音站。但是在某些特殊情况下，如仍须在规划的水淹区域内设站时，应另外专门研究考虑。例如某些在远期计划修建的大型水庫影响范围很广，目前要避开其影响，牵涉到线路的迁移，而线路如要变更路由，目前还没有道路可循，在这种情况下，目前只能暂不考虑水庫的影响。

(2) 地震：以往建成的增音站还没有发现过受地震影响，但在无线站中有过这类问题。由于地震影响范围一般较大，选择站址时，如难以避免，应与土建方面共同研究，在建筑结构上采取措施解决。

(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。在进行选站方案比较时，不能只从表面直观或用一般常识来判断，而应有土建人员参加或向当地有关方面进一步了解。在以往建站时，曾发现过地下水位太高，以致地槽内有水，也曾发现过站址选择在流沙土质地点，引起施工困难。所以必要时应进行钻探。

(4) 山坡的影响：为了避免使用好地，站址往往选在山坡上或山坡脚下。以往曾发现过将增音站建在被填平的山坡水沟上，以致建成后受山坡水流的影响、房屋发生裂缝。至于山坡的塌方滚石，高山地区的雪崩等，更是特殊的严重问题，必须加强调查研究注意避免。

4. 周围环境影响的考虑：

(1) 铁路及车站：在铁路附近，行车时的震动比较大，增音站如经常受到这种震动，会影响到机器及电池的使用年限。《长途明

綫增音站設計試行标准》中規定：机房一般距干綫鐵路（包括計劃发展区）应不小于500米，特殊情况下不得小于200米，就是考虑到防止受震动影响。又考虑到在鐵路車站及其附近地区的发展一般較大，对增音站及进出綫安全等方面都是不利的，所以站址应距車站一般不小于1000米，特殊情况下不得小于500米，对于較大的鐵路車站更应该远一些，并应避免設在車站計劃用地范围之內。

(2) 公路：公路的震动不大，但汽車駛过时尘土飞揚，受影响的范围較广。增音站应远离公路，以利于保持机房清洁。但当增音站設在較小的村鎮时，主要的道路往往就是公路，为了交通運輸的需要，增音站一般又必須有能通汽車的道路与外界連通。如果距原有公路太远，不但修建道路的工作量較大，且占用田地也較多。因此在这种条件下，增音站距公路就不能太远。設計試行标准中規定机房距公路一般应不小于50米。此外从安全方面考虑，增音站也以距交通繁忙的道路有一定的距离为宜。

(3) 市区的影响：增音站一般不宜設在工矿区或熱鬧的市区中心范围內。对于容易起火的工厂倉庫，不但增音站應該避开，还得注意使进綫路由也避开。在市区內往往有一些小的工厂倉庫，例如小的爆竹厂、酒厂、酒庫、木材加工厂等等。它們的设备一般比較简单，建筑物的防火等級也比較差，机构比較小，查勘时不容易发现，对此应仔細地进行了了解，至少站址应不选在它們的近邻。

(4) 选择站址还要考虑所在地点的安全保卫情况，尤其在某些边远地区，应征詢当地政府及公安部門的意見，在站址及建筑上有什么特殊要求。

5. 增音站应远离某些重要的建筑物，例如大桥、重要的工厂、倉庫等等。有的工程，在設計任务书里对工程有特殊要求的，选站时应按任务书提出的要求处理。

1.5 節約用地及利用市电等方面的考虑

1. 節約用地：增音站用地应貫徹关于節約用地的政策。对于

农业高产地、菜园、果园及經濟林木等一般应尽量不占用或少占用。同时圈地不要过大，一般不要預留将来建邮电局的发展用地。

2. 接用市电： 当地有可靠的市电可以利用时，市电是增音站的主要动力源，它有利于維護和保証通信，应尽量接用市电。为了保証用电，水电部已規定邮电企业为用电的第一类用戶。这时增音站必須直接从电厂或能滿足第一类用戶的高压电力綫上接綫，不应从一般的低压用戶綫上接綫。从以往已建站的用电情况看，有些站由于需敷設較长的电力专綫，投資較大，沒有能够作为第一类用戶。所以在选站址时如果遇到类似情况，还須从市电可靠程度、架設专綫的費用、电力設備配置、今后維護費用等方面进行綜合比較后确定。

3. 少拆房屋： 当增音站建在局內或局附近时，往往要拆除一些原有房屋以滿足增音站的布局。但拆除仍在使用的房屋，要在迁走原住戶后才能进行，并且往往需要另建房屋。这不但增加投資，延长工期，还得征求原住戶的同意。从总的方面看，拆除还能应用的房屋是不合适的，所以在选站时应尽可能不拆或少拆原有房屋。

4. 水源方便： 增音站在生产上用水較多，生活上也需用水，在沒有自来水的城市，增音站內以自設水井为宜。在某些地区无法打普通的水井，而当地居民生活用水就是靠河水、湖水或塘水时，也可以利用这些水源。在选站时必须考虑全年有比較方便合适的水源。但也要考虑建站后不要影响公共用水。

5. 地阻較小： 增音站的地綫要求較小的接地电阻，对于大地电阻率較高的地区，在选站时也应把大地电阻率作为一个因素来考虑，使建站后埋設的地綫能比較容易地滿足有关接地电阻的要求。一般說来，大地电阻率以不大于 300 欧米为宜。

6. 增音站的生产区（机房）与生活区（宿舍等）最好在一起。 在选站时，如因土地面积的限制或生活用房利旧等原因，生产区也可单独建筑；但需注意生产区不宜与生活用房或当地局相距太远，以适当照顾职工上下夜班的方便。生活用房一般应按当地标准建

筑。有条件时，應該設法利用原有建筑。

7. 沒有市电的增音站經常要开油机，噪声較大，选站时应考虑到站内噪声对邻近地区的影响。一般不宜与医院或学校相邻。

第二章 机房布置

2.1 总平面布置

1. 总平面布置应結合自然条件及四周环境，根据建筑设计标准及工艺設計标准来进行設計。一般总平面布置由土建方面进行設計，但有关工艺的部分应由电路专业方面参与工作，在工艺設計文件中也应有总平面布置图。

2. 总平面布置的内容：

(1) 为了安全生产，增音站应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) 生产区包括載波室、电力室、电池室、油机室、油庫、办公室、器材室，以及其他有关直接生产的附属房屋建筑，如水井、厕所、集中采暖用的鍋炉房等。由于明綫增音站生产区的建筑面积不大，一般应按任务书規定的終期容量来設計。如果有必要分期建筑，則生产区应包括后期发展的用地。

(3) 生活区包括维护人員及其家属的宿舍、食堂、厕所、水井等。为了机綫联系方便，增音站所在地有駐段綫务員时，可在生活区修建駐段綫务員的用房，同时适当考虑堆放綫路器材的房屋及堆放杆料的空地。当生产区及生活区紧靠在一起并有門連通时，只在生活区設水井。在生产区可不設。

(4) 明綫終端杆設在站内或明綫直接終端在引入支架上的站，应在总平面布置中考虑綫路終端杆及引入支架的位置。用电纜引入的站，應該把进局电纜在增音站范围内的电纜路由、敷設方法也包

括在內。对于电力綫、专用变压器、工作地綫、保护地綫及某些地区房屋的防雷地綫等均应統一安排，以免发生矛盾。

(5) 在安排增音站的总平面布置时，要考虑到站内及站外的道路系統以便于搬运器材及燃料。

3. 总平面布置的要求：

(1) 增音站机房的建筑面积不大，在一般情况下，以修建平房为宜。但由于用地面积的限制时，也可以修建楼房，将載波室及不准备装电动发电机的电力室設在楼上，电池室及要加装电动发电机的电力室設在楼下。但不要将生产机房設在楼下，宿舍設在楼上，这样对生产区的安全不利。如由于防洪的关系需要修建楼房时，除了应将載波室、电力室放在楼上外，电池室、油机室的防洪問題，也应設法解决，否則仍然不能保証通信的安全。

(2) 增音站的布置不要求在一个地平面上，可以根据地势分层布置，以节省填挖土方的工作量。

(3) 为了安全的原因，增音站的生产区必須有围墙，除非在邮电局內可以利用邮电局的围墙时，可以不另建。生活区是否需要围墙則視具体情况而定。当生产区与生活区在一起时，即使四周均有围墙，仍需設置隔墙，将生产区与生活区分开。

(4) 总平面布置必須結合站址四周的自然条件与环境来安排，不能仅考虑围墙內的建筑物。例如站址附近有无公路，如何設法使机房距它們远些等等。如附近有山坡时，就必须研究如何布置机房位置，以隔絕山坡上的視綫。当增音站建在局內时，應該注意与局內原有建筑的协调；一般还应考虑当地局提出的原有房屋发展规划。

(5) 对于无市电的站，經常靠油机发电，震动及噪声較大，除了要考虑对站內的影响外，也要适当考虑对四邻的影响，例如附近有无学校、医院等。这种影响除了在选站时应考虑外，在总平面布置时也应注意采取适当措施。

(6) 从生产方面考虑：

a. 載波室、電力室及電池室应在同一列建築物之內。為了縮短直流電源布綫，電力室应緊鄰載波室及電池室。

b. 在較小的增音站，載波與電力常只有一个人值班，因而不裝電動發電機的電力室，一般以與載波室合併為宜。在較大的增音站，電力設備與載波設備較多，且一般都有專人分別值班，因而電力室與載波室分設較好。

電動發電機在運行時的噪聲較大，裝設（包括今後有計劃裝設）電動發電機的電力室，必須與載波室分設；但為了維護時聯系方便，在電力室與載波室的隔牆上应有門。

c. 為了防火、防止噪聲和防止震動影響等，油機室、油庫一般需各自單獨修建成一個建築物。如因建築基地面積的限制，也允許將油機房及油庫合建成一個建築物，但該建築物应当是二級防火建築物（磚牆，混凝土房頂）。這種油庫只能儲存柴油，不允許存放汽油，且兩室間不允許開門。油庫的門上应包以防火材料，並且不與油機室的門窗在同一方向。

d. 機房一般應南北向。對於載波室、電力室、電池室組成的一列建築物，因電池室不是經常有人值班，且采光要求也低，故一般是將電池室放在該列的西端，而將辦公室與載波室相鄰并設在該列的東端。

(7) 載波室、電力室、電池室的門外应有走廊，以防雨水直接進入室內。在冬季有取暖要求的北方地區，及風沙較大的地區，走廊應為封閉式的。走廊的面向可根據當地的建築習慣而定，一般來說，走廊可以取南向。

(8) 增音站生產區內各機房之間的間距除了應考慮噪聲、采光等因素外，尚應滿足防火間距的規定。防火間距根據建築物的耐火等級^①而定，一般可參照表 2.1 確定。

由於增音站各機房的建築面積都比較小，因而在建築基地面積

① 一般說來，磚牆、混凝土屋頂是一、二級防火建築物，磚牆、木屋架屋頂是三級防火建築物，木板牆、木屋頂是四、五級防火建築物。

表 2.1 防火間距表

防火間距(米) 建筑物的耐火等級	一、二級	三 級	四、五級
一、二級	10	12	16
三 級	12	16	18
四、五級	16	18	20

狭小或由于其他原因以致不能达到上述間距时，允許將間距減小50%。在某些情况下，要保持表2.1中防火間距的50%可能仍然会有困难，或需拆除大批其他建筑物，在这种情况下，就应参照有关部门頒发的防火規定，从建筑方面去設法解决。例如可以設置防火墙，提高建筑物的耐火等級等等。

2.2 載波室平面布置

1. 增音站的載波室一般是按終期容量建設，初裝有空时，不考虑隔出房屋作其他用途。

2. 新設的增音站，如沒有特殊要求，一般可以采用定型的增音站机房平面布置。

3. 以往我院設計中曾采用过的定型图紙有57主型、57副型及58型等。这种类型的机房容量較小，电力室与載波室合在一起，对电力配电板及换流设备的位置預留太小，同时将办公室与器材室考虑作为載波室后期发展的位置。实际使用中証明不很理想，今后新設站时建議一般不再采用。如果在原有的上述类型載波机房加装載波设备，必須扩充載波室时，一般可以打开載波室与办公室的隔墙，扩充到原办公室、器材室装机。但須考虑另外在合适地方加建办公室与器材室。有些站在建造时，載波室与办公室之間的隔墙采用了承重墙，这样就不能拆隔墙，須另行設法解决（必須拆墙时，需补加屋架，土建工程量較大）。这一点必須加以注意。