

17

手

电信
工程设计

册

DIANXIN GONGCHENG SHEJI SHOUCE

通信电源

72-1-13
100

电信工程设计手册

通信电源

邮电部设计院 编

朱雄世 沈祥莺 赵秉信
王文光 金秀芳 执笔

人民邮电出版社

内 容 提 要

本手册是《电信工程设计手册》的第17分册通信电源。

本手册适用于县间中心及以上局站（包括市话局、长途通信枢纽、长途干线载波有人站、微波站、卫星地球站等工程）的新建和扩建工程电源设计。

本手册汇编了有关通信电源设计的供电系统、供电标准、机房布置、设备安装以及电源新技术、新设备等资料，还总结了多年来通信电源设计经验，内容丰富，着重实用，是通信电源设计必备的工具书。

本手册读者对象为通信建设工程技术人员、通信电源专业技术人员。

电信工程设计手册

通信电源

邮电部设计院 编

朱雄世 沈祥莺 赵秉信 执笔
王文光 金秀芳

责任编辑 蔡效平

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

进 通 激 光 照 排

北京顺义振华胶印厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本：787×1092 1/16 1991年3月第一版
印张：40 12/16 页数：326 1991年3月北京第1次印刷
字数：1027千字 插页：1 印数：1—6 000 册
ISBN7-115-04404-X/TM·005
定价：25.50元

《电信工程设计手册》

编 审 委 员 会

主任委员:

宋直元

副主任委员:

张端权 杨兆麒 鲁岚峰

委员（按姓氏笔划为序）:

于保民 王瑞陞 业治铸 刘 沈

刘宗汉 伍读华 许 敏 杨永中

季正益 贾宝顺 俞天麟 徐寿曾

裘祖聿

前 言

随着我国国民经济迅速增长，以及对外执行开放政策，国民经济各部门和人民群众对通信的需求急剧增长，加速通信建设，迅速提高通信能力和通信服务水平，改变通信落后面貌，已成为我国当前的迫切任务。

设计工作是通信建设的关键环节。设计对通信规划，保证工期，保证质量，节约投资，采用新技术，取得最好的经济效益等起着关键性的作用。为了进一步提高设计效率，提高设计质量，提高勘测设计人员的水平，促进技术进步，提高基本建设投资效果，我局已商请邮电部设计院等单位组织有关专家编写《电信工程设计手册》，经我局组织审定后，将按专业分册交人民邮电出版社编辑出版发行。

这套手册是结合实际工作需要和建国以来邮电设计经验总结编写的，力求实用。主要内容有比较全面的邮电通信勘察设计技术资料、经验数据及常用图表，以供邮电通信建设工程技术人员引用。

《电信工程设计手册》在各单位、各方面专家共同辛勤努力下，克服了不少编写困难，终于开始正式出版了。这无疑是对我国通信建设的一个贡献。由于是第一次组织这样大型的、整套的手册，而且是分册陆续出版，难免有缺点和不足之处，希望各地读者在使用过程中及时把意见反映给我局，以便今后修订提高，使这套手册在我国通信建设中发挥更大的作用。

邮电部基本建设局
1984 年 10 月

编 者 的 话

为了做好电信工程电源设计工作，我院编写了本手册，供从事电信工程电源设计、施工、维护的技术人员参考。本手册适用于县间中心及以上通信局站（包括市话局、长途通信枢纽、长途干线载波有人站、微波站、卫星地球站等工程）的新建和扩建电源设计。

本手册参考了我院过去出版的《邮电通信工程设计手册第七分册。通信电源》资料汇编而成，并根据近几年来新技术、新设备的发展，增补了有关新的通信设备的供电系统、供电制度和电源专业技术的新资料。为了便于了解国外通信电源的情况，还收集了有关国外引进程控交换机的供电指标和其他资料，供设计时参考和借鉴。

本手册按电源专业编写，共九章。在第一章“通信电源工程设计总则”中，简要介绍了经邮电部审查批准新修订的《邮电通信电源设备安装设计规范》(YDJ1—89)，该设计规范自1990年1月1日起实施。也介绍了我国各部门颁布的有关规范和标准，作为设计时必须遵循的原则，此外列入电源工程设计各阶段的任务和要求，供工程查勘和编制设计文件时使用。

在第三章“直流电源设计”中，补充了低电压恒压充电供电制度。在直流电源设备方面，还增加了碱性蓄电池的性能和技术资料。

在第五章“自备独立电源”中，增加新能源供电技术，即太阳电池和风力发电设备的供电技术、供电系统和设备的有关资料，作为今后无市电或市电供应无保证地区供电的方向，其中太阳电池供电方式已在具体工程中使用，但风力发电设备在通信工程中尚在试用阶段，实用时必须特别慎重研究。

在第九章“各类通信局站的供电”中，说明各类不同通信局站供电的特点，提出在设计时需要解决的特殊性问题。

本书由朱雄世主编，并编写第一、七章；王文光编写第二、三、六章；沈祥莺编写第四、九章；金秀芳编写第五、八章；赵秉信对第三、五、六、九章作了部分修改和补充。

由于通信电源新技术不断发展，我们在设计工作中水平有限，编写过程时间仓促，手册中还有一些问题尚待进一步实践和总结，错误之处，恳请读者指正。

邮电部设计院

1989年10月

目 录

第一章 通信电源工程设计总则

1.1 通信局站的供电和通信电源工程设计	(1)
1.1.1 概述	(1)
1.1.2 通信局站供电的特点	(1)
1.1.3 通信电源工程设计阶段、任务和要求	(3)
1.1.4 初步设计阶段	(4)
1.1.5 施工图设计阶段	(8)
1.2 通信设备供电要求和电源设计原则	(10)
1.2.1 通信设备供电要求	(10)
1.2.2 电源设计原则	(11)
1.3 通信电源工程的设计、维护和施工验收规范	(13)
1.3.1 邮电通信电源设备安装设计规范	(13)
1.3.2 程控交换机电源系统的供电指标	(14)
1.3.3 电信电源技术维护规程	(18)
1.3.4 通信电源设备安装工程施工及验收技术规范	(23)
1.4 工业与民用供电系统设计规范和全国供用电规则等有关规定	(23)
1.4.1 工业与民用供电系统设计规范	(23)
1.4.2 全国供用电规则	(25)
1.5 有关通信电源设计的其他规程	(27)
1.5.1 防火规范	(27)
1.5.2 噪声卫生标准	(28)
1.5.3 工业企业设计卫生标准	(31)

第二章 通信局站交直流负荷的电压和电流

2.1 负荷的电压和电流值对设计工作的重要意义	(32)
2.1.1 负荷计算的意义	(32)
2.1.2 负荷种类	(32)
2.1.3 负荷分期	(32)
2.2 直流负荷	(33)
2.2.1 市话局直流负荷	(33)
2.2.2 干线载波站直流负荷	(46)
2.2.3 电报局直流负荷	(46)

2.2.4	长途通信枢纽楼直流负荷	(52)
2.2.5	微波站直流负荷	(53)
2.3	交流负荷	(53)
2.3.1	通信用交流负荷	(53)
2.3.2	建筑设备负荷	(57)

第三章 直流电源设计

3.1	概述	(59)
3.2	直流供电方式及其选择	(59)
3.2.1	充放电工作方式	(60)
3.2.2	半浮充工作方式	(60)
3.2.3	全浮充工作方式	(60)
3.2.4	直流—直流变换器供电方式	(61)
3.3	直流供电系统	(61)
3.3.1	系统的组成	(61)
3.3.2	系统的种类	(61)
3.3.3	系统的调压方式	(64)
3.3.4	几种直流供电系统	(66)
3.3.5	电压的波动和瞬变	(72)
3.4	直流电源设备的配置与计算	(73)
3.4.1	蓄电池	(74)
3.4.2	整流器	(114)
3.4.3	变换器	(126)
3.4.4	配电设备	(132)

第四章 交流电源设计

4.1	城市电网交流电源	(146)
4.1.1	市电引入线	(146)
4.1.2	市电贴费计算	(147)
4.2	高压供电系统	(148)
4.2.1	高压供电系统的组成	(148)
4.2.2	变压器台数及容量的确定	(151)
4.2.3	变压器的型号和性能	(156)
4.3	局内变电站高压供电设计	(157)
4.3.1	电路方案的考虑	(157)
4.3.2	常用高压一次线路方案举例	(158)
4.3.3	高压电器的选择	(161)
4.3.4	常用高压开关柜	(162)
4.4	低压供电系统	(164)
4.4.1	设计基本原则	(164)

4.4.2	油机与市电的转换	(165)
4.4.3	低压设备的选择与计算	(165)
4.4.4	低压电器的选择	(172)
4.5	调压设备的配置	(189)
4.5.1	采用原则	(189)
4.5.2	电压偏移对用电设备的影响	(191)
4.5.3	几种调压方式	(192)
4.6	关于功率因数补偿和市电供电计费	(193)
4.6.1	提高用电设备的自然功率因数	(194)
4.6.2	低压静电电容器补偿容量的计算	(194)
4.6.3	常用低压电容器屏及电容器	(196)
4.6.4	关于计费	(206)
4.7	两路市电的自动投合	(207)
4.7.1	高压自动投合	(207)
4.7.2	低压自动投合	(212)
4.7.3	高低压自动投合的比较	(215)
4.7.4	高压开关操作电源与操作机构	(216)
4.8	继电保护装置	(222)
4.8.1	一般设计原则	(222)
4.8.2	供电线路的继电保护	(223)
4.8.3	变压器的继电保护	(225)
4.8.4	常用保护继电器型号	(227)
4.9	变电所的信号装置	(233)
4.9.1	断路器的控制信号回路设计原则	(233)
4.9.2	电磁操动的断路器的控制信号回路接线	(233)
4.9.3	隔离开关与断路器的闭锁	(234)
4.9.4	信号控制回路母线符号及名称	(234)
4.10	交流不间断电源系统	(235)
4.10.1	不间断电源供电系统	(235)
4.10.2	不间断电源设备的主要性能指标	(237)
4.10.3	对市电与油机的要求	(246)
4.10.4	关于蓄电池的容量及充电方法	(247)

第五章 自备独立电源

5.1	概述	(252)
5.2	自备柴油发电机交流电源	(252)
5.2.1	通信局站柴油发电机组配置原则	(252)
5.2.2	通信局站用柴油发电机组的分类	(257)
5.2.3	柴油发电机组的各种系统	(268)
5.2.4	柴油发电机组的自启动	(288)

5.2.5	柴油发电机组的并机供电	(292)
5.2.6	柴油发电机组控制屏	(295)
5.2.7	几种常用柴油发电机组的设计考虑	(298)
5.2.8	柴油发电机组的基础和安装起重设备	(302)
5.3	自备汽油发电机交流电源	(304)
5.3.1	汽油发电机组的性能和使用范围	(304)
5.3.2	汽油发电机组的型号系列	(305)
5.4	太阳能电池直流电源	(305)
5.4.1	太阳能电池及其配套设备的种类、性能和用途	(308)
5.4.2	太阳能电池及其配套设备的配置和计算	(314)
5.4.3	太阳能电池及其配套设备的安装	(319)
5.5	风力发电设备交、直流电源	(323)
5.5.1	风力发电设备的种类和性能	(323)
5.5.2	风力发电设备的配置和计算	(324)

第六章 交直流电力线设计

6.1	概述	(331)
6.1.1	电力线设计的一般原则	(331)
6.1.2	电力线设计满足年限	(331)
6.1.3	电力线选择的一般方法	(332)
6.2	电力线的结构、性能与用途	(335)
6.2.1	电线电缆	(335)
6.2.2	母线	(349)
6.3	电力线的选择	(356)
6.3.1	直流电力线的选择	(356)
6.3.2	交流电力线的选择	(381)
6.4	电力线的敷设与安装	(408)
6.4.1	绝缘电线电缆的敷设与安装	(408)
6.4.2	母线敷设与安装	(417)

第七章 接地系统

7.1	概述	(421)
7.1.1	接地的必要性	(421)
7.1.2	接地系统的组成	(422)
7.1.3	接地系统的作用	(423)
7.1.4	接地系统的分类	(426)
7.2	通信局站接地电阻值	(429)
7.2.1	通信局站直流和交流接地电阻值	(429)
7.2.2	国外通信局站的接地电阻值	(431)
7.3	接地系统的电阻和土壤的电阻率	(433)

7.3.1	接地系统的电阻	(433)
7.3.2	土壤的电阻率	(434)
7.4	接地系统的设计	(437)
7.4.1	单个接地体的计算	(437)
7.4.2	多个接地极组成的接地体的计算	(440)
7.4.3	常用角钢和钢管多极接地体接地电阻的计算图表	(442)
7.4.4	不同季节的接地电阻的计算	(442)
7.4.5	接地体和接地导线的选择	(444)
7.5	接地电阻和土壤电阻率的测量	(445)
7.5.1	人工降低接地电阻的方法	(445)
7.5.2	测量接地电阻的方法	(449)
7.5.3	土壤电阻率的测量	(450)
7.5.4	常用接地电阻测量仪器	(451)

第八章 通信电源机房设计

8.1	电力电池室机房设计	(460)
8.1.1	电力电池室的平面布置	(460)
8.1.2	电力电池室土建要求	(462)
8.2	变电室机房设计	(468)
8.2.1	变电室位置及机房布置一般要求	(468)
8.2.2	变电室土建要求	(472)
8.3	油机室机房设计	(477)
8.3.1	油机室位置及机房布置要求	(477)
8.3.2	油机室设备平面布置方案及对土建要求	(477)

第九章 各类通信局站的供电

9.1	县级综合通信局站的供电	(481)
9.1.1	县级综合通信局站的供电特点	(481)
9.1.2	县局综合电源设备简介	(481)
9.2	地市级综合通信局站的供电	(483)
9.2.1	地市级综合通信局站的供电特点	(483)
9.2.2	地市级通信局站电源设计中的问题	(483)
9.3	长途通信枢纽工程的供电	(486)
9.3.1	长途通信枢纽工程供电特点	(486)
9.3.2	分层设置电力电池室问题	(487)
9.3.3	关于变电油机室进主楼问题	(487)
9.3.4	集中制和组合制配电系统的选用	(488)
9.4	市话局的供电	(489)
9.4.1	纵横制交换机的供电特点	(489)
9.4.2	程控交换机的供电特点	(492)

9.4.3 引进程控交换机的供电系统框图	(492)
9.5 干线载波有人站的供电	(496)
9.5.1 市电方案	(496)
9.5.2 交直流供电系统	(496)
9.5.3 远供系统	(498)
9.5.4 光缆无人站本地供电系统	(505)
9.5.5 关于电力室与载波室合设的问题	(510)
9.6 微波站的供电	(510)
9.6.1 关于市电引入方案及专线的考虑	(510)
9.6.2 微波站的防雷问题	(510)
9.6.3 无人值守微波站的电源设备	(513)
9.7 卫星地球站的供电	(522)
9.7.1 概述	(522)
9.7.2 卫星地球站对供电的要求	(522)
9.7.3 卫星地球站的供电系统	(523)
9.8 无线收发信台的供电	(523)
9.8.1 发射台的供电要求	(523)
9.8.2 接收台的供电要求	(525)
附录 1 35~10kV SL ₇ 系列、10kV S L ₁ 系列、SG 系列、SCL 型电力变压器 技术规格	(527)
附录 2 GFC—3B 型、GFC—10A 型、GG1A 型高压开关柜技术规格	(544)
附录 3 BFC—10A 型、BSL—1 型、PGL 型低压配电屏技术规格	(577)
附录 4 10kV 级 SLZ ₇ 系列、SLZ 系列、SZ 系列有载调压变压器和 TDJA、 TSJA、TNDJA、TNSJA 型感应调压器技术规格	(618)
附录 5 PGJ1、PGJ1A 型无功功率自动补偿屏技术规格	(636)

第一章 通信电源工程设计总则

1.1 通信局站的供电和通信电源工程设计

1.1.1 概述

随着我国社会主义建设的进展和人民群众需求的增长,通信事业得到飞速发展,通信技术不断更新,已从模拟通信向数字通信迈进;通信手段越来越多,规模容量也日趋增大,作为主要通信手段的市内电话和长途电话,已在全国各城市中得到大幅度增长。电话交换设备在原有纵横制交换机基础上,引进和研制了数字程控交换设备,有的城市已开始引进移动通信。

采用国产 256 路自动转报、1000 线用户电报程控交换机以及先进的电子电传机、传真机等新设备,正在改变着电报的通信面貌。

在通信传输设备方面,近年来发展了同轴电缆多路载波系统,并开始向光缆数字通信系统发展。电缆通信和微波通信组成四通八达的有线、无线通信网,互相沟通,调动灵便。卫星通信除承担国际通信外,随着我国发射通信卫星的成功,国内卫星通信必将得到较大的发展。

现代通信不仅能加速整个国家社会信息的传递,提高工作和生产效率,从而为社会经济的发展带来直接效益,而且能加速世界信息的交流,现代通信与国民经济的发展相互促进。因此,为了保证通信畅通,提高通信质量,对交换机、传输设备和电源设备等,以致对整个通信网的可靠性,都提出了更高的要求,其中对电源设备的可靠性要求尤为重要。这是因为,如果电源设备和供电系统的服务质量不符合技术指标,会引起电话串杂音的增大、通信质量下降、误码率增加,造成通信的延误或差错,一旦电源设备发生事故,停止工作,必将使整个通信局站陷于瘫痪,甚至造成全程全网通信中断。可以说,通信电源是局站通信的“心脏”,在通信工作中占有极为重要的位置。

1.1.2 通信局站供电的特点

通信局站的供电与民用建筑或工业企业供电相比,具有许多不同的特点。首先在于它的重要性,局站通信供电的故障,会在政治上、经济上给国家、集体或个人造成重大的损失;其次是复杂性,通信局站用电功率虽然不大,但要求供电质量的高稳定性,并且需要不同电压种类的多种直流供电电源。这些特点,使通信局站的供电除具有与工业企业供电相似的交流供电系统外,还具有一套独特的直流供电系统。

通信局站的供电,一般供给以下两类负荷用电。一类是通信设备,另一类是局站建筑用电设备。

供给通信设备的电源,大部分为直流供电制。根据不同的通信局站通信设备对电源电压要求不同,而采用不同电压的直流供电设备,组成不同电压的直流电源。如纵横制市话局需要-60V 直流供电;而引进的程控数字交换设备的市话局大都需要-48V 直流供电;长途干

线增音站和微波站需要-24V 直流供电；电报局和长途通信枢纽局则需要多种电压的直流供电。有的通信局站中的通信设备供电电源，采用交流供电制。如卫星地球站的通信设备、部分自动转报和用户电报设备和无线收、发信设备等，都采用 380 / 220V 交流供电。

供给局站建筑用电设备的电源，一般是给建筑照明设备、机房空调（包括采暖和通风）设备、电梯、给排水设备、消防设备、维护机械、仪表、办公和生活用电设施的供电。主要采用交流供电制，并尽可能利用市电供电。

通信局站供电系统的方框图如图 1-1 所示：

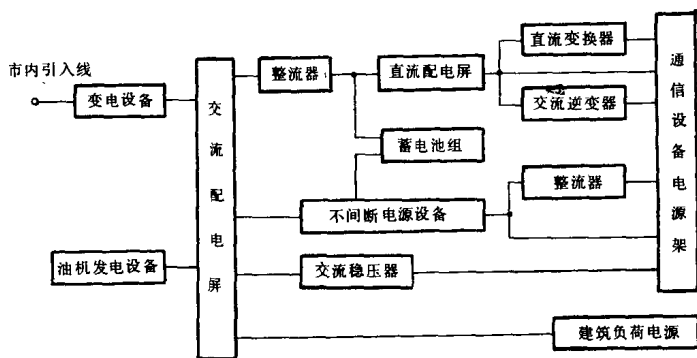


图 1-1 通信局站供电系统方框图

从图 1-1 可以看出，通信局站交流电源一般利用市电，由当地供电局的发电厂或变电站引出，以 10kV 高压配电线引入局内，经专用变压器降压，变成 380 / 220V 低压后供电。

当市电停电或故障不能正常供电时，则由自备柴油（或汽油）发电机组发电供电，此时的自备油机发电机组作为备用交流电源使用。在无市电地区，则通常由自备油机发电机组作为主用交流电源使用。

通信设备所需要的直流电源，一般由整流器、蓄电池组和直流配电屏等电源设备组成，有时还设置直流变换器等电压变换设备，共同组成稳定可靠的直流供电系统。

当通信设备需用交流电源而不允许中断供电时，则需要设置交流不间断电源，它一般由交流的主、备用电源和直流电源加逆变器组成。

通信技术的发展，对通信电源设备的性能和维护方法等，必然促成新的改进。在直流供电系统上，五十年代初期，由充放电供电制过渡到全浮充供电制，在七十年代中期以后，随着卫星通信和程控交换机的发展，我国引进带负荷全浮充供电低电压恒压充电的供电制。这种新的供电制度，具有如下显著优点：在蓄电池充电过程中，电解液温升较低，这不但使极板变形减小，而且使充电效率提高，蓄电池逸出的酸雾甚微，耗水量下降，方便维护；并且操作过程减少，便于实现自动化操作和无人值守。目前已在程控电话局、微波无人值守站和采用交流不间断电源设备的局站中开始运用。

直流变换器的发展，对简化直流供电系统、减少电源设备和节约基本建设投资，具有重要意义。目前主要是要提高直流变换器的可靠性和稳定性，以确保通信设备的不间断供电。

在电源技术方面，由于电力电子学的迅速发展，新型元器件的采用，使设备小型化和轻

量化得以实现。如：直流变换器的体积，随着高频化而不断减小，使程控交换机有可能将直流变换器做成标准插件型式，装在交换机机架上；在整流装置方面，近年来利用高频、耐高压的功率晶体管，研制成小容量 20kHz 高频开关型整流器，它与可控硅等整流器比较，省去了笨重的主变压器，具有体积小、重量轻、功率因数高和无噪声等优点。

最近，在通信电源系统中开发使用微处理机。由于微处理机采用大规模集成电路技术，微处理机及其外围元件的价格不断下降，性能不断提高，使得微处理机在通信电源系统中的应用条件日趋成熟。邮电部设计院与无锡动力机厂、武汉通信电源厂、青岛整流器厂等单位，正在合作研究微处理机在柴油发电机组、整流器和微波无人值守成套电源设备等方面的应用。微处理机的使用，必将对通信电源技术进展发生很大的作用。

1.1.3 通信电源工程设计阶段、任务和要求

电源设备安装工程设计是通信工程设计的一部分，一般应与通信工程的其他设计同时进行。作为工程设计的全过程一般应该有设计阶段的前期工作、设计工作和设计回访。

设计阶段的前期工作，在现阶段条件下，对于大、中型通信工程主要是完成方案报告，以及围绕方案设计而开展的方案查勘工作。这是因为我国邮电通信建设规划工作做得不够，制定设计任务书有一定的难度。因而，设计部门必须在设计阶段的前期进行可行性研究，通过方案查勘，提出可行方案，并论证方案的合理性，以供上级部门制定设计任务书使用。

一般方案报告主要是技术经济分析及投资估算。

工程施工投产后，经过设计回访，对设计质量问题进行了解、核实并全面总结设计经验，提出回访报告，是促进设计质量提高的有效方法。也是对工程设计质量的最终评定。所以，设计回访是设计全过程的一个重要组成部分。只是近年来设计任务繁重，一般都未能及时组织回访工作。

应该指出，通信电源设备安装工程设计一般是整个通信工程设计的一个组成部分，因而，在方案报告和回访报告中都包括电源部分，并不单独报告。

工程设计工作可分为三个阶段，即初步设计、技术设计和施工图设计。对于技术不太复杂的工程，一般按两阶段设计，即初步设计和施工图设计。对于规模小、技术成熟，或套用标准设计的工作，可按一阶段设计。

技术设计是在初步设计的基础上，对初步设计确定但未能详尽的方案，进行详细地研究、论证，确定更切实可行的方案并编制单项工程修正概算和修正总概算，以便据以进行施工图设计。

除技术设计一般不做查勘工作外，各阶段的设计工作都包括两个内容，即工程查勘和设计文件编制工作。

兹将工程设计各阶段的任务和要求分述如下。

1.1.4 初步设计阶段

一、初步设计查勘

1. 初步设计查勘任务和要求

按照设计任务书及初步设计内容要求而进行的初步设计查勘，其主要任务是：到工程现场收集电源设计所需要的原始资料；与建设单位、使用单位和供电部门等有关单位三结合讨论研究设计方案，以供查勘后据以完成初步设计。

初步设计查勘工作的主要内容有：

(1) 到供电部门了解市电供电网络结构、系统组成、运行情况、计费和贴费制度，研究局站市电引入方案，征求供电局对局站供电的意见和要求。

(2) 到新建站进行站址查勘或到原有局站了解电源维护工作及电源设备使用情况，以便吸取各局站的经验和决定工程中利旧设备、人员配备和仪表配置。

(3) 测试大地土壤接地电阻系数，了解局站原有地线和地下管线情况，确定地线接地极布置方案。

(4) 在工程总负责人指导下安排主楼机房平面布置，必要时配合建筑设计单位提出有关土建要求。

2. 初步设计查勘工作细则

(1) 调查市电供电情况，拟定市电供电方案。

①了解高压电源供电系统的现有情况，供电电压等级、运行方式、发展情况（指已列入计划的有关发电厂或变电站、高压线路等的情况）。

对于“二线一地”制配电网的地区，要弄清其中有无三线制可用，以及“二线一地”制或假三线制有无改造为三线制的可能。

②画出有关发电厂和变电站的供电系统简图，包括以下内容：

A. 发电厂、变电站、本站址、本站址附近高压用户的相互位置和距离。

B. 高压供电系统（特别是站址附近高压线路）的连接。

C. 供电电压等级。

D. 发展规划。

③了解市电供电质量

A. 发电厂、变电站及其供电线路检修停电和事故停电时间。

B. 每日供电起讫时间。

C. 电压变动情况。

D. 农业用电季节每天用电的时间；用电季节的时间；由于农业用电引起的电压变动情况和停电情况。

E. 为了更好地了解市电的供电质量，必要时应对附近的高压用户进行调查。

④拟定高压供电方案

A. 与供电局洽商后提出方案。如电力线与其他单位合用时的“T”接方案、专用线方案等，并画出引入线方案路由图（如能表达清楚，亦可画入供电系统简图内），并注明线路长度、避雷器、跌落保险、隔离开关等位置。

B. 与供电局洽商高压引入方案的主要设备、器材。线路材料包括导线型号、规格、长

度、线杆规格、设备元件规格、数量，并估计总费用。

C. 如用专用线路或因其他原因需要在本工程内增加设备（如油开关等），要弄清设备型号、规格及需要相应增加的土建费用。

⑤供电局对用户的要求

A. 站内变电所的系统接线及其安装方式。

B. 动力、照明电费及收费方法。磋商混合计量，按比例收费的方法，或生产区按动力计费，生活区（宿舍）按照明计费的方法。

C. 电度表安装地点。

⑥与供电局的设计、施工分工。

(2) 站址查勘

①高压引入线方向、路由。

②变压器安装位置。

③地线

A. 在站址内，要进行大地电阻系数的测试，测试点应不少于三处。当测得大地电阻系数大于 $100\Omega \cdot m$ 时，应对周围可供安排接地装置的场所进行详细的调查研究。

B. 了解土壤性质和地质情况，并了解能否打入接地极，以便确定施工方法。

④与本站将要设置的油库、油机室、电池室有关的四邻情况及与油库设置有关的地形、地貌。

⑤地震级别和有关的自然条件（如严寒、湿热、沿海等特殊自然条件，采用风力发电设备或太阳电池发电设备时的风能、光照、冰雪等自然条件）。

(3) 调查原有局站内的情况。

①调查原有局站高压或低压引入线方式、交流电压变动情况和停电情况。

②与扩建工程有关的电源供电系统图与导线规格。

③电源总体布置图及电源设备平面布置图，地线分布及每组地线的接地电阻测试数据。

④交、直流电压种类与负荷数据。

⑤原有电源设备的型号、规格、制造工厂、出厂日期、安装使用日期和使用情况。对与本工程有关的设备还应了解电路图、外形尺寸、接线位置等情况，特别是对能否在新建或扩建工程中利用，应有充分的根据。

⑥走线方式。

⑦与扩建工程有关的孔洞、管槽、灯位、地面荷重、层高等建筑情况及地下设施。

⑧当原有机房不敷使用时，还应了解其他可用作机房的房屋情况及与四邻的情况。

⑨供电系统割接时的临时措施和割接方案，要根据具体情况逐线逐点搞清楚，应考虑到在割接过程中可能出现的情况，而不致中断整个供电系统的供电。

⑩维护制度及维护人员组成情况。

⑪ 工具、仪器、家具配置情况。

(4) 研究供电系统组成方案。

在查勘现场经过深入调查后，对供电方案应与建设单位、使用单位充分讨论协商，统一认识。在一些重要问题上不能取得统一意见或没有把握时，在征得工程负责人的同意后，带回单位再作慎重研究，以求正确解决。供电方案应研究以下问题：

①几种高压引入线方案，应征得当地供电局同意后，提出推荐方案。