

通信电源系统工程
设计规范

目 录

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义和缩略语.....	2
4 总则	4
5 负荷分级及供电要求.....	5
5.1 通信局站分类	5
5.2 数据中心分类	5
5.3 负荷分级	5
5.4 供电要求	6
6 市电分类及要求.....	6
6.1 市电分类	6
6.2 市电要求	7
7 电源系统组成及设备配置原则.....	7
7.1 高低压变配电系统组成及设备配置原则.....	7
7.2 自备发电机组供电系统组成及设备配置原则.....	9
7.3 直流电源系统组成及设备配置原则.....	11
7.4 UPS 电源系统组成及设备配置原则	13
7.5 太阳能和风力发电系统组成及设备配置原则.....	15
7.6 蓄电池组配置及选择.....	19
8 电源系统设备布置安装	20
8.1 高低压变配电系统设备布置安装.....	20
8.2 自备发电机供电系统设备布置安装.....	21
8.3 配电屏及各种换流设备布置安装要求.....	21
8.4 蓄电池组布置安装要求	22
8.5 太阳能和风力发电系统设备布置安装.....	23
9 导线选择及布放.....	24
9.1 导线选择	24
9.2 导线布放	25
10 电源系统防雷与接地.....	26
11 电力机房设置原则及要求.....	26
11.1 电力机房设置原则.....	26
11.2 电力机房土建要求.....	27
11.3 走线架要求	29
11.4 电缆井道要求	29
12 动力环境集中监控及能源管理系统要求.....	30
13 抗震要求	30
13.1 电源设备抗震要求.....	30
13.2 设备安装抗震要求.....	30
14 防火要求	30
14.1 电源设备选型防火要求.....	30
14.2 其它防火要求	30

15	电源系统环保要求.....	31
16	编制历史	32
17	附录 A 本规范用词说明.....	33
18	附录 B 电力机房土建要求表.....	34
19	附录 C 通信机楼通信设备用电负荷分级参考表.....	35
20	附录 D 太阳能电源系统光伏组件容量设计参考方法.....	39
21	附录 E 风光互补电源系统匹配设计的参考方法.....	41
22	附录 F 蓄电池后备时间计算方法.....	43
23	附录 G 铅酸蓄电池组容量计算方法.....	44
24	附录 H 全国主要城市地震基本烈度对照表.....	46
25	附录 I 低压电器外壳防护等级	47
26	附录 J 爆炸和火灾危险场所的等级	48

1 范围

本标准适用于中国移动新建、扩建和改建的通信机楼、数据中心、通信基站、接入网机房、传输中继站/光放站、客服中心等通信电源系统工程设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准；凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

序号	标准编号	标准名称	发布单位
[1]	GB50053—94	10kV及以下变电所设计规范	中华人民共和国建设部
[2]	GB50016—2006	建筑设计防火规范	中华人民共和国建设部
[3]	GB50045—95	高层民用建筑设计防火规范	中华人民共和国建设部
[4]	GB50217—2007	电力工程电缆设计规范	中华人民共和国建设部
[5]	GB50689—2011	通信局（站）防雷与接地工程设计规范	中华人民共和国住房和城乡建设部
[6]	GB50174—2008	电子信息系统机房设计规范	中华人民共和国住房和城乡建设部
[7]	GB/T14549	电能质量 公用电网谐波	国家技术监督局
[8]	GB/T311.2—2002	绝缘配合	国家质量监督检验检疫总局
[9]	GB4208—2008	外壳防护等级（IP代码）	国家质量监督检验检疫总局
[10]	GB3096—2008	声环境质量标准	中华人民共和国环境保护部
[11]	YD/T1051—2010	通信局（站）电源系统总技术要求	中华人民共和国工业和信息化部
[12]	YD/T5040—2005	通信电源设备安装工程设计规范	中华人民共和国信息产业部
[13]	YD/T5027—2005	通信电源集中监控系统工程设计规范	中华人民共和国信息产业部
[14]	YD5059—2005	通信设备安装工程抗震设计规范	中华人民共和国信息产业部
[15]	YD5184—2009	通信局（站）节能设计规范	中华人民共和国工业和信息化部
[16]	YD/T1095—2008	通信用不间断电源—UPS	中华人民共和国工业和信息化部
[17]	YD/T983—1998	通信电源设备电池兼容性限制及检测方法	中华人民共和国信息产业部
[18]	YD/T5003—2005	电信专用房屋设计规范	中华人民共和国信息产业部
[19]	JGJ16—2008	民用建筑电气设计规范	中华人民共和国建设部
[20]	QB-A-029	基站防雷与接地技术规范	中国移动通信集团公司
[21]	QB-W-018	通信用不间断电源—UPS	中国移动通信集团公司

3 术语、定义和缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本标准：

词语	解释
通信机楼	安装有干线传输设备、交换设备、基站控制设备、数据设备（包括业务网、IP承载网、支撑网）的建筑物。
超级通信基站	结合当地重大自然灾害发生情况，从电源设备、传输手段、机房土建、安装工艺等方面提高建设标准，有针对性地抵抗地震、大风、洪水、台风和冰雪等重大自然灾害，确保网络运行的基站。
市电	由公共电网供给的交流电力资源。常用电压等级主要有220kV、110kV、35kV、10kV、0.4kV，其频率为50Hz。
独立电源	电压或电流不受其他回路市电电源的影响而独立存在的市电电源。是指变压器采用互为主备用运行方式，即每台变压器均配置相应的1台备用变压器，备用变压器通常采用热备方式。正常时，主、备用变压器均分负载，当一高压母线段的变压器不能正常工作时，另一段高压母线段的备用变压器承担其全部负载。
变压器1+1配置方式	是指变压器采用N+1运行方式，即变配电系统中的变压器有N台为主用变压器，另设有1台为备用变压器，备用变压器通常采用冷备方式。当主用变压器中的1台变压器不能正常工作时，备用变压器承担其全部负载。
变压器N+1配置方式	是指变压器采用N+1运行方式，即变配电系统中的变压器有N台为主用变压器，另设有1台为备用变压器，备用变压器通常采用冷备方式。当主用变压器中的1台变压器不能正常工作时，备用变压器承担其全部负载。
变压器长期工作负载率	是指蓄电池组处于浮充状态时，变压器平时工作的负载率。
一级低压配电	含变压器进线断路器的低压配电。
发电机组备用功率	在商定的运行条件下，并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养，发电机组每年供电达500h的最大功率。
自动转换开关（ATS）	常用电源被监测到出现偏差时，能自行动作的转换开关。PC级自动转换开关是指一体式转换结构，能够接通和承载，但不用于分断短路电流的自动转换开关；CB级自动转换开关是指由多个开关设备构成的，配备过电流脱扣器的转换开关，其主触头能够接通并用于分断短路电流的自动转换的开关。
就近供电方式	不单独设置电力电池室，将直流电源系统和UPS电源系统的设备就近布置在对应供电的通信设备附近，或将直流电源系统和UPS电源系统的蓄电池组集中设置在电池室内，其他设备就近布置在对应供电的通信设备附近的供电方式。
工频UPS	整流部分采用可控硅相控整流技术，逆变部分采用IGBT技术的UPS设备。
高频UPS	整流和逆变部分均采用IGBT技术的UPS设备。
模块化UPS	相对于传统UPS从外部结构就有所不同，将整个UPS按主要功能部分分为功率变换、电池系统、智能管理和通信等几部分，把每部分又按基本功能和功率容量在结构上做成独立的可热插拔的模块。
在线双变换运行模式	在市电输入正常时，UPS一方面通过整流器、逆变器给负载在线提供交流电源，另一方面通过整流器为电池充电；当市电输入异常（或中

	断)时, UPS 系统自动无间断地切换到电池放电运行, 由电池放电经逆变器输出交流电为负载供电; 当市电恢复正常后, UPS 系统自动无间断地恢复到正常运行方式。
ECO运行模式	在市电质量能满足通信设备供电要求时, UPS由静态旁路直接给通信设备供电, 同时主路通过整流器给电池充电, 此时逆变器处于待机状态, 不输出能量, 当旁路电源异常时, UPS自动切换到主路或电池逆变器供电状态(切换时间一般在1~2ms以内), 当旁路电源恢复正常后(在允许范围内), 系统自动地恢复到ECO运行模式。由于UPS在ECO运行模式工作时, 逆变器处于待机状态, 所以自身损耗很小, UPS整机效率都可高达98%以上。
单机UPS电源系统	由单独1台UPS主机、配电设备和蓄电池组成的UPS电源系统。
“N+1”并联均分冗余UPS电源系统	由N+1台单机UPS组成, 各台单机UPS的输出并联到一个公共的配电设备上的UPS电源系统。在正常工作时, N+1台单机UPS都同步运行并均分负载; 如果一个单机UPS故障或脱离系统进行维护, 其余单机UPS可以不间断的给负载供电。“N+1”中的“N”是指UPS电源系统中的主用UPS的数量, 1为备用UPS的数量。
2N双总线UPS电源系统	由2套完全独立、互为备用的UPS电源系统构成, 每套UPS系统有独立的输入、输出配电系统。“2N”中的“N”是指每套UPS系统中的主用UPS的数量。
3N双总线UPS电源系统	由3套完全独立、互为备用的UPS电源系统构成, 每套UPS系统有独立的输入、输出配电系统。在正常情况下, 3套系统同时向负载供电; 当其中任意1套UPS供电系统故障时, 另2套UPS供电系统承担全部负载供电。“3N”中的“N”是指每套UPS系统中的主用UPS的数量。
二次下电	在市电停电蓄电池放电过程中, 当电池电压下降到某一设定值时, 断开部分非重要负载。当电池电压下降至终止设定值时, 断开全部负载。安装于局端站内的集中直流远程供电设备: 由监控模块、电源转换模块(DC/DC)、输入、输出配电单元及防雷保护单元等组成的插框式或组合式电源设备。
局端电源设备	
远端电源设备	也称为电源适配器, 安装配置于通信设备前的独立电源转换设备。
光电复合缆	能够同时传输电能和光信号的复合型线缆。
绝缘监察	对直流输出与地的绝缘度进行检测, 判断是否发生接地故障或绝缘度降低。
前置端子电池	即前端接线电池, 具有前端接线、结构紧凑、散热良好等优点, 外形尺寸基本统一, 特别适用于标准机柜。
DOD循环	在规定的条件下, 蓄电池按规定的充放电条件和放电深度进行循环寿命测试的试验方法。
铅酸蓄电池100%DOD循环寿命	25℃环境温度下, 对蓄电池充电, 充电电流 I_{10} ($0.1C_{10}$ (A)), 充电电压(2.35V/单体), 充电时间24h; 完成充电后, 以 I_{10} ($0.1C_{10}$ (A))放电电流进行10h率容量放电试验, 终止电压为蓄电池试验只数 $\times 1.8V$ 。当某次放电容量大于额定容量的80%时(折算到25℃环境条件)继续进行充放电循环, 否则试验终止, 统计总循环次数(最后一次10h率容量小于额定容量的80%时的循环不计入总循环次数)。
铅酸蓄电池25%DOD循环寿命	25℃环境温度下, 以 I_{10} 的电流放电2.5h(电流偏差不超过 $\pm 1\%$)后, 立即由厂家规定的浮充电压(限流 $0.2C_{10}$ (A))充电10h, 测量

	并记录放电1h及充电10h时蓄电池的电压、电流值及表面温度值。“一次放电1h及充电10h”构成一个循环，每49次循环后，第50次以 $I_{10}(0.1C_{10}(A))$ 放电电流进行一次10h率容量试验。重复实验，直至蓄电池容量低于10h率额定容量的80%并再次试验，确认仍低于80%时结束试验，最后50次循环不计入大循环次数之内。
一体化机柜	内部可安装通信设备、开关电源及电池的封闭式机柜，柜体具备良好的温度调节功能。
太阳能电池组件	系指具有封装及内部连结的、能单独提供直流电输出的，最小不可分割的太阳电池组合装置。
转换效率	系指受光照太阳电池的最大功率与入射到该太阳电池上的全部辐射功率的百分比。
太阳能电池方阵	由多个太阳能光伏组件依照设计通过一定的电气连接组成的组件阵列。
日照时数	日照时数是指太阳每天在垂直于其光线的平面上的辐射强度超过或等于 $120W/m^2$ 的时间长度。
峰值日照时数	将地面接收的太阳能辐射能量折算为 $1000W/m^2$ 辐射强度时的小时数。
最大功率跟踪	简称MPPT (Maximum Power Point Tracking)，指在不同条件下，控制器主动调节组件的输出电压或电流使组件工作在最大功率点并动态保持的技术。
标准测试条件	简称STC (Stand testing conditions)，指在大气质量AM=1.5，标准光强 $E=1000W/m^2$ ，温度为 $25\pm 1^{\circ}C$ ，在测试周期内光照面上的辐照不均匀性 $\leq \pm 5\%$ 的测试条件。
自主稳压型控制器	输出电压在一定范围内可准确的设定和调整，蓄电池是否从系统中脱离对控制器正常工作无影响的控制器。
蓄电池稳压型控制器	输出电压可在一定范围内设定和调整，但控制器自身不具备输出稳压功能，在蓄电池从系统中脱离时不能正常工作的控制器。蓄电池稳压型太阳能控制器主要类型有投切型控制器、PWM脉宽调制型控制器。一个机架(箱体)内集成相互独立的太阳能电源模块和风能电源模块，太阳能电源模块和风能电源模块采用统一的监控模块管理，控制器应可实现对混合能源的协同管理，可同时利用太阳能和风能对负载供电和对储能蓄电池充电，该换流及控制设备称为一体化控制器。
一体化控制器	一体化控制器可在纯太阳能站点、纯风能站点和风光互补站点使用，也可以与外接-48V电源形成互补供电系统使用。当一体化控制器在纯太阳能站点使用时，仅配置太阳能电源模块。

4 总则

4.0.1 本标准适用于中国移动新建、扩建和改建的通信机楼、数据中心、通信基站、接入网机房、传输中继站/光放站、客服中心等通信电源系统工程设计。

4.0.2 通信电源系统工程设计必须贯彻国家技术政策，合理利用资源，执行国家防空、抗震、消防、环境保护和共建共享等有关标准规定。

4.0.3 设计中应充分考虑通信电源系统的安全性、可靠性、实用性、经济性、通用性、可扩容性和日后的运行维护成本，以及应对自然灾害等特殊情况的能力，做到安全实用、技术先进、节能高效、经济合理。

4.0.4 工程设计中采用的电源设备应满足中国移动的相关标准和要求。

4.0.5 中国移动通信电源系统工程设计除执行本标准的规定外，336V直流供电系统工程设计还应执行中国移动企业标准《通信用336V直流供电系统工程设计规范》，同时还必须满足现行的有关国家、行业标准中的强制性条款的规定。

5 负荷分级及供电要求

5.1 通信局站分类

5.1.1 一类通信局站：包括集团级通信机楼、省级通信机楼、国际出入口局、大区客服中心等。

5.1.2 二类通信局站：包括地市级通信机楼、省级客服中心等。

5.1.3 三类通信局站：包括县市级通信机楼、省际传输中继站/光放站、超级通信基站等。

5.1.4 四类通信局站：包括省内传输中继站/光放站、城域传输网骨干节点机房、城域传输网汇聚站等。

5.1.5 五类通信局站：包括通信基站、接入（网）机房、城域传送网中继站/光放站等。

5.2 数据中心分类

5.2.1 集团级数据中心：即中国移动通信有限公司总部主管的数据中心。以服务于全网集中化的IT支撑平台、核心网和业务平台等自有业务需求为主，同时兼顾对地域不敏感的传统IDC客户需求、公众服务云，以及数据中心地处省（区、市）公司的需求。

5.2.2 省级数据中心：即中国移动通信有限公司省（区、市）公司主管的数据中心。以服务于省网集中化的IT支撑平台、核心网、业务平台等自有业务需求和地域要求较强的传统IDC业务等客户需求为主，同时兼顾服务于全网的部分业务需求。

5.3 负荷分级

5.3.1 通信机楼内通信用电设备按其重要性、影响范围和中断供电造成损失大小分为以下三级负荷。

1 一级通信用电负荷：设备在网络中特别重要，供电中断影响面很大，系统停机会造成集团级传输干线中断、全国或全省对外业务中断、业务收入损失重大。

2 二级通信用电负荷：设备在网络中比较重要，供电中断影响面较大，系统停机会造成省级或地区级传输干线中断、全省省内业务中断，影响对外业务的提供、业务收入损失较大。

3 三级通信用电负荷：中断供电影响面较小，或用于内部管理，系统停机不会造成对外业务中断和业务收入损失。

5.3.2 通信机楼内通信用电设备负荷的具体分级可参见附录C《通信机楼通信设备用电负荷分级表》。

5.3.3 数据中心用电负荷按其使用性质、管理要求、在经济和社会中的重要性、影响范围和中断供电造成损失大小分为A、B、C三级。

1 A级数据中心用电负荷：设备运行中断将造成重大的经济损失，或造成重大的政治影响，或将造成公共场所秩序严重混乱，及外部用户定义的A级负荷。

2 B级数据中心用电负荷：设备运行中断将造成较大的经济损失，或造成较大的政治影响，或将造成公共场所秩序混乱，及外部用户定义的B级负荷。

3 C级数据中心用电负荷：不属于A级或B级的数据中心用电负荷。

5.4 供电要求

5.4.1 交流电源质量要求见表5.4-1。

表5.4-1 交流电源质量要求

标称电压 (V)	标称频率 (Hz)	用电设备受电端子允许电压偏差范围 (%)
220/380	50	-15%~+10%

5.4.2 直流电源质量要求见表5.4-2。

表5.4-2 直流电源质量要求

标称电压 (V)	2V 蓄电池单体放电 终止电压 (V)	通信设备受电端子允 许电压偏差范围 (V)	供电系统允许全程 直流压降 (V)
-48	1.80	-40.0~-57.0	3.2
+24	1.80	+19.0~+29.0	2.6
336	1.80	270.0~400.0	10.0
	1.75		10.0
	1.70		10.0
	1.65		7.2

6 市电分类及要求

6.1 市电分类

6.1.1 根据通信局站所在地区市电电源的供电条件、线路引入方式及运行状态，将市电供电分为四类。

6.1.2 一类市电供电为从两个独立电源各自引入一路供电线路，两路供电线路不应同时出现有计划检修停电。

6.1.3 二类市电供电为从一个独立电源引入一路供电线路，供电线路可为专供线路，也可是公共线路。该供电线路允许有计划检修停电。

6.1.4 三类市电供电为从一个电源引入一路供电线路，可为公共线路。该供电线路平均每月停电次数不应大于4.5次，每次平均故障时间不应大于8h。

6.1.5 四类市电供电应符合下列条件之一：

-
- 1 由一个电源引入一路供电线路，经常昼夜停电，供电无保证，达不到三类市电供电要求。
 - 2 由一个电源引入一路供电线路，该供电线路可发生季节性停电。

6.2 市电要求

6.2.1 通信局站用交流电源宜利用市电作为主用电源。

6.2.2 一、二、三类通信局站及数据中心的市电供电电源宜采用电压等级为10kV~35kV的市电电源；四类、五类通信局站的市电供电电源可采用380V(220V)的市电电源。

6.2.3 市电引入供电线路容量及回路数应充分考虑今后的可扩容性。

6.2.4 引入外市电的电压等级可根据当地供电条件、用电容量及局站所在地供电部门要求确定。

6.2.5 一类通信局站及数据中心宜采用一类市电供电；二类通信局站可采用一类或二类市电供电；三类通信局站宜采用二类市电供电；四类、五类通信局站宜采用三类市电供电。

6.2.6 一、二类通信局站的市电一般选用10kV市电电源引入，当通信局站所在地市电电源具备条件，且交流负荷容量较大时，可采用多路10kV市电引入，或采用20kV、35kV电压等级市电引入。

6.2.7 通信局站外市电引入采用20kV、35kV电压等级供电时，宜采用35kV(20kV)/0.4kV变配电系统。

6.2.8 对于无法达到两路市电引入的一类通信局站，可按二类通信局站市电引入，并增设备用发电机组保证其供电可靠性。

6.2.9 采用一类市电供电的通信局站，当其中一路中断供电时，其它供电回路应能满足通信局站全部负荷用电。

6.2.10 不具备条件引入10kV市电电源的四类、五类通信局站，可就近引入380V或220V市电电源。

7 电源系统组成及设备配置原则

7.1 高低压变配电系统组成及设备配置原则

7.1.1 一般要求

1 海拔超过1000m的地区，配电装置应选择适用于该海拔高度的电器和电瓷产品，其外部绝缘的冲击和工频试验电压，应符合现行国家标准《绝缘配合 第二部分：高压输变电设备的绝缘配合使用导则》(GB/T311.2-2002)的有关规定。

2 高低压变配电设备外露可导电部分，必须与接地装置有可靠的电气连接。成排的高低压配电设备应采用多点接地。

3 配电装置各回路的相序排列应一致，硬导体应涂刷相色油漆或相色标志。色别应为A相黄色，B相绿色，C相红色。

7.1.2 高压供电系统及设备配置

- 1 变压器总容量低于400kVA的通信局站可不设置高压开关柜。
- 2 高压供电系统接线应简单可靠，配电不宜多于两级。

- 3 配置多台变压器的高压供电系统宜采用分段运行。
- 4 两路市电引入的高压供电系统中的两个进线断路器和联络断路器应设置联锁装置，且两路市电电源宜采用自动转换方式。
- 5 高压断路器宜采用真空断路器。
- 6 市电电缆接入点及变压器出线柜宜设置零序电流保护装置及消谐装置，并符合当地供电部门的要求。
- 7 当配电变压器容量小于630kVA时，高压侧可采用高压熔断器保护。
- 8 当配电变压器容量大于等于630kVA时，高压侧应采用高压断路器保护。
- 9 高压断路器的额定短路开断电流应符合当地供电部门的要求。
- 10 高压供电系统应设置计量柜，并装设供电计费用的专用电压、电流互感器。高
- 11 压计量柜装设的计量仪表的规格型号应符合当地供电部门的相关规定。10kV高
- 12 压开关柜应采用中置柜或环网柜。
- 13 当采用高压发电机组，市电与发电机组在高压供电系统进行转换时，其转换宜采用自动转换方式，并征求当地供电部门的意见。
- 14 当通信局站有高压负载设备时，应按当地供电部门的相关规定设置高压电容补偿柜。
- 15 通信局站内高压供电系统应设置A级避雷装置。
- 16 高压设备的选择应符合正常运行、检修、短路和过电压等情况的要求。高
- 17 压供电系统宜采用220V直流操作电源作为系统控制、保护用供电电源。
- 18 直流操作电源配套的蓄电池组宜采用单组铅酸蓄电池组，单组蓄电池组容量不应超过65Ah。

7.1.3 变压器

- 1 通信局站宜配置专用变压器。
- 2 变压器宜选用节能型干式变压器。
- 3 与其它设备同室安装的变压器应加装保护罩，其保护罩防护等级应不低于IP20。
- 4 当市电电压为20kV或35kV时，应采用直降至低压配电电压（400V）的变压器。
- 5 通信局站应选用Dyn11接线组别的三相配电变压器。
- 6 通信局站用变压器不应采用并联运行方式。
- 7 变压器不宜采用有载调压变压器，但当高压市电电压变动范围超出额定电压的±7%，可采用有载调压变压器。
- 8 变压器（包括有载调压变压器）的容量应按满足近期负荷并考虑一定的发展负荷需要配置。
- 9 季节性负荷变化较大时，宜设置2台或多台变压器，其中部分变压器承担季节性负荷，其他变压器承担长期性负荷。
- 10 一、二类通信局站变压器宜采用冗余设计，在其中1台变压器故障或检修时，其余变压器应能满足系统全部负荷用电；三、四、五类通信局站变压器不宜设置备用变压器。
- 11 室内安装的变压器应采用带温控装置的干式变压器，变压器与配电设备可同室安装。小
- 12 型通信局站可选用户外箱式变电站或组合式成套变电站。
- 13 为一级通信用电负荷及A级数据中心用电负荷及保证其正常运行的空调系统供电的变压器宜采用1+1的配置方式，其它负荷变压器可采用 N+1（其中 $2 \leq N \leq 4$ ）配置方式。
- 14 变压器采用1+1配置时，主备用变压器应分别从不同的高压母线段引接，两台变压器宜采用同时运行方式，每台变压器长期工作负载率宜按50%设计。
- 15 当高压柴油发电机组作为局站备用电源时，变压器宜采用1+1运行方式配置，也可采用2+1运行方式配置。
- 16 变压器采用N+1配置时，主用变压器的长期工作负载率宜按85%设计。

- 17 变压器采用N配置时，变压器的长期工作负载率宜按85%设计。
- 18 选用非晶合金干式变压器时，变压器的短路阻抗应符合当地供电部门的要求。
- 19 当基站市电电压波动范围不能满足用电设备要求时，可配置稳压装置。

7.1.4 低压供电系统及设备配置

- 1 低压供电系统接线应简单可靠，变压器输出端至交、直流不间断供电系统的交流输入端之间配电级数不宜多于三级。
- 2 低压开关柜宜选择抽出式或固定分隔插拔式（插拔式）开关柜。
- 3 主备用低压母线段应在两个低压供电系统之间设置联络用断路器。
- 4 对于双回路供电的负载，两个供电回路应从不同的低压母线段上引接。
- 5 配电系统中的谐波电压和在公共连接点注入的谐波电流允许限值应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》（GB/T 14549）的规定，不满足规定的应进行治理，经治理后总的电流谐波含量（THDi）不大于5%。
- 6 低压供电系统应采用分段补偿方式，电容器前应根据负载的谐波特性串接与之匹配的电抗器，每台变压器的补偿容量宜按当地供电部门相关规定计算。
- 7 一级低压配电的低压市电之间、市电与发电机组之间宜采用自动切换方式，必须采用具有电气和机械联锁的切换装置。
- 8 容量不低于800A的两路电源切换应采用自动转换开关切换方式。
- 9 对于小于800A的转换开关可采用带灭弧装置的双掷刀闸手动切换方式。
- 10 自动运行的变配电系统应具备手动操作功能。
- 11 对于容量确定的末端输出用塑壳低压断路器宜采用热磁脱扣装置。
- 12 上、下级断路器的选用应考虑其性能匹配，并符合当地供电部门的相关规定。
- 13 低压断路器不宜采用失压脱扣及漏电保护装置。
- 14 低压配电设备屏顶母线载流量应大于进线断路器额定电流，柜内馈电母线最大额定电流不宜超过2000A。

7.2 自备发电机组供电系统组成及设备配置原则

7.2.1 发电机组分类

- 1 通信用发电机组从工作原理上分为往复式发电机组、燃气轮发电机组。
- 2 通信用发电机组从燃料油品上分为汽油发电机组和柴油发电机组。
- 3 通信用发电机组从安装方式上分为固定式发电机组和移动式发电机组。
- 4 通信用柴油发电机组从散热方式上分为风冷柴油发电机组和水冷柴油发电机组。

7.2.2 一般要求

- 1 通信局站所配置的固定式备用发电机组，宜采用自动投入、自动切除、自动补给，并具有遥信、遥测、遥控性能和标准接口及通信协议的自动化机组。
- 2 通信局站备用发电机组容量选择应考虑未来负荷发展。
- 3 固定式发电机组宜选用燃料为柴油的发电机组。
- 4 对于单机容量超过2000kW的通信局站可采用燃气轮发电机组。
- 5 单机容量在800kW及以上的车载式发电机组宜选用燃气轮发电机组。
- 6 对于容量大，供电线路长，集中设置的发电机房，在征得当地供电部门允许的情况下，可采用高压发电机组。
- 7 通信基站配置固定式发电机组时，应采用风冷柴油发电机组。
- 8 对于未设置机房加热装置的冬季低温的发电机房，发电机组应配置油水加热装置。
- 9 发电机组开闭式进排风口百叶窗应与机组联动。

7.2.3 高压发电机组供电系统

- 1 高压发电机组供电系统由高压发电机组、启动电池、并机控制柜（屏）、接地电阻柜（屏）、输出配电柜（屏）组成。
- 2 高压发电机组与市电电源的转换应在高压供电系统上进行，宜采用自动转换方式。
- 3 高压发电机组宜采用并机运行方式。
- 4 高压发电机组供电系统接地方式应根据变电站接地方式确定。
- 5 高压发电机组的散热风扇宜采用曲轴直驱方式。
- 6 并机运行的高压发电机组宜配置接地电阻设备，其中性线宜通过接触器及串接电阻进行接地，并保持其中一台发电机组所接的接触器闭合。

7.2.4 低压发电机组供电系统

- 1 低压发电机组供电系统由低压发电机组、启动电池、输出控制柜（屏、箱）、输出配电柜（屏）组成。
- 2 低压发电机组宜采用单机运行方式。
- 3 市电与发电机组的转换宜在变压器低压母线段上进行，固定式发电机组与市电的转换应采用自动转换方式。
- 4 市电与发电机组的转换应采用PC级的自动转换开关，转换开关的额定电流宜大于或等于上级断路器的整定电流。
- 5 单机运行的低压发电机组输出中性线应可靠接地；并机运行的低压发电机组中性线应通过刀开关进行接地，并保持其中一台发电机组所接的刀开关闭合。

7.2.5 设备配置原则

- 1 一、二类市电供电的通信局站，机组容量应按各种必须保证的通信设备功率，及相应的交直流电源系统蓄电池组充电功率、保证空调功率、保证照明功率和其他必须保证的建筑设备功率等确定。
- 2 三类、四类市电供电或无市电的通信局站，机组容量除按本条1款各项设备的功率确定外，三类市电供电的通信局站尚应包括部分建筑用电设备的功率，四类市电供电或无市电的通信局站还应包括全部建筑用电设备的功率。
- 3 对于UPS电源系统及直流电源系统，其充电功率按供电负荷的10%~15%计算。
- 4 一、二类市电供电的通信局站配置的发电机组单机容量应按备用功率选择；三类市电供电的通信局站配置的发电机组单机容量宜按备用功率的90%计算；四类市电供电的通信局站配置的发电机组单机容量宜按备用功率的70%计算。
- 5 自备发电机组的容量计算应考虑机组安装地点的海拔高度、降噪工程及负载特性对其发电能力的影响。
- 6 自备发电机组配置数量应符合表7.2-1的规定。

表 7.2-1 自备发电机组配置数量表

市电类别	局站项目	一类通信局站	二类通信局站	三类通信局站	四类、五类通信局站
		集团级数据中心	省级数据中心		
一类市电	自备发电机组台数	N	N	—	—
二类市电	自备发电机组台数	—	N或N+1 ①	N ②	—
三类市电	自备发电机组台数	—	—	N ②	③
四类市电	自备发电机组台数	—	—	—	④

注:

- ①当市电的可用度较高时,备用发电机组可按N台方式配置,当市电的可用度一般时,备用发电机组应按N+1台方式配置。
- ②省际传输中继站/光放站可配置移动发电机。
- ③四类通信局站可视其站点的重要性配置固定发电机组;ft区的通信基站宜每5~10个站配置1台移动发电机,平原宜每10~20个站配置1台移动发电机,在电力资源供应紧张或交通不便的地区可适当调增,对于运输不便且较重要的通信基站可在站内配置汽油发电机组或柴油发电机组。
- ④处于四类市电的基站至少每站应配置1台固定使用的发电机组,另外每5个此种类型的站配置1台移动发电机组。
- ⑤对于无市电的通信局站,应视情况选择太阳能或风能供电系统供电。

7.2.6 燃油供油系统及设备配置

- 1 通信局站用发电机组应设置室内燃油箱,燃油箱容量应符合相关防火规范要求。
- 2 室外储油设施应采用地下储油罐,地下储油罐宜采用直埋方式或地下储油室安装方式,并应设置油罐防漂浮装置。
- 3 通信局站总燃油量储存(含室外储油罐)宜不小于8小时燃油量,受到局址所限确实无法满足要求的,且取油方便,可适当减少储油量,并配置快速补油管口。无人值守光缆中继站或偏远基站,应根据路途、地理位置、气候原因综合考虑设置燃油(柴油)储量。
- 4 储油罐单体最大容量不宜超过50m³。
- 5 储油罐应采用专业厂家制作的合格产品。
- 6 储油罐应装设液位自动监测系统。
- 7 设置储油罐的供油系统应为自动供油系统,供油回路宜采用冗余设计。
- 8 室外输油管可直埋敷设,输油管敷路由应减少采用90°弯头。
- 9 储油罐采用地下室安装方式时,应设置水位监测装置。
- 10 室内燃油箱及室外储油罐应可靠接地,室内燃油箱的接地线可采用1×16mm²截面的铜导线,室外储油罐的接地线可采用40×4镀锌扁钢。

7.3 直流电源系统组成及设备配置原则

7.3.1 直流电源系统组成

- 1 通信局站用直流基础电源电压为-48V和336V。
- 2 直流电源系统包括整流设备、配电设备和蓄电池组三个部分,采用在线充电方式运行。蓄电池浮充电压、均衡充电电压等均应根据蓄电池种类和通信设备端子电压要求计算确定。一般情况下对阀控式密封铅酸蓄电池的电压要求应在表5.3-1所示的范围内确定。

表5.3-1 阀控式密封铅酸蓄电池的电压要求

电池种类	浮充电压 (V/cell)	均衡充电电压 (V/cell)
阀控式密封铅酸蓄电池	2.20~2.27	2.30~2.35

7.3.2 分立式开关电源系统组成

- 1 分立式开关电源系统一般由交流配电屏,直流配电屏,整流机架(含监控模块和整流模块)等组成。
- 2 容量为600A/48V以上的直流系统应选用分立式开关电源系统。

7.3.3 组合式开关电源系统组成

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/277162006163006141>

1 组合式开关电源系统指在一个机架中，由交流配电单元、整流单元、直流配电单元和监控单元组成的电源系统。

2 容量为600A/48V及以下的直流系统宜选用组合式开关电源系统。

7.3.4 室外开关电源系统组成

1 室外开关电源系统一般由交流配电单元、整流单元、直流配电单元、监控单元、机柜及温控系统等组成。各部分及蓄电池组可集成安装在一个机柜内或蓄电池组独立安装。

7.3.5 集中直流远供电源系统组成

1 集中直流远供电源系统由局端设备、远端设备和馈电电缆组成。

2 根据受电设备的电压值不同，集中直流远供电源系统的供电方式分为如下两种：

- 1) 将已有的-48V基础电源经局端设备升压至直流225V~380V，传输至远端，对受电设备供电。
- 2) 将已有的-48V基础电源经局端设备升压至直流225V~380V，传输至远端，采用远端降压设备将电压降至-48V，对-48V受电设备供电。

3 当设备拉远距离大于100m时，可采用直流升压供电方案。考虑到拉远线缆成本因素，拉远的电缆截面积不宜超过等效铜芯25mm²；拉远距离不宜超过5km。

7.3.6 直流电源系统设备配置原则

1 交流配电屏应按下列原则配置：

- 1) 直流电源系统远期发展负荷不大时，按远期负荷配置。
- 2) 直流电源系统远期发展负荷超出现有配电设备容量时，交流配电设备按现有最大配电设备容量配置。

2 直流配电屏应按该直流电源系统的远期负荷配置。

3 整流器、直流-直流变换器的容量应按近期负荷配置。

4 交流配电屏的输入部分应具备两路电源切换功能。

5 整流模块应按n+1冗余方式配置，其中n为主用。主用整流器的总容量应按负荷电流和电池的均充电流（10小时率充电电流）之和确定。

6 直流一直流变换器的变换模块应按n+1冗余方式配置，其中n为主用。主用变换器总容量应按最大负荷电流确定。

7 开关电源系统宜选配符合A级能效开关电源分级标准的产品。

7.3.7 分立式开关电源系统设备配置原则

1 分立式开关电源应尽量采用大容量系统，但单套系统容量不宜超过2000A，主用模块负载率按100%设计。

2 通信机楼除特别重要的网元采用独立直流电源系统供电外，其余网元应根据网元相关性、重要性级别、网元种类等因素有原则地共用直流电源系统。

3 为保证供电系统可靠性，便于维护管理，通信设备共用直流电源系统应遵循以下原则：

- 1) 省际传输设备和国际局交换设备应分别由独立的直流系统供电，不与其他通信设备共用直流电源系统。
- 2) 凡成对设计进行业务负荷分担或主备用关系的通信设备均不得使用同一套电源设备供电。
- 3) 同一通信子系统内的通信设备，或者是具有密切关联性的交换、无线网元设备宜共用一套直流电源系统中。
- 4) 由同一套直流电源系统供电的通信设备或通信系统，宜具有相同的重要性等级。

4 直流通信设备应采用单系统供电。

7.3.8 组合式开关电源系统设备配置原则

1 组合式开关电源系统应且各一次下由装置。