

中华人民共和国通信行业标准

YD

YD 5079—2005

通信电源设备安装工程验收规范

Acceptance Specification of Equipment Installation
Engineering for Telecommunications Power Supply

2006-07-25 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

中华人民共和国通信行业标准

通信电源设备安装工程验收规范

Acceptance Specification of Equipment Installation
Engineering for Telecommunications Power Supply

YD 5079—2005

主管部门:信息产业部综合规划司

批准部门:中华人民共和国信息产业部

施行日期:2006年10月1日

北京邮电大学出版社

2006 北京

关于发布《通信电源设备安装工程验收规范》的通知

信部规〔2006〕456号

各省、自治区、直辖市通信管理局，中国电信集团公司、中国网络通信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联合通信有限公司、中国卫星通信集团公司、中国铁通集团有限公司，中讯邮电咨询设计院，中国通信建设总公司：

现将《通信电源设备安装工程验收规范》(编号：YD 5079—2005)发布，自2006年10月1日起实行。原《通信电源设备安装工程验收规范》(编号：YD 5079—99)同时废止。

本规范由信息产业部综合规划司负责解释。

本规范由北京邮电大学出版社负责出版发行。

中华人民共和国信息产业部

二〇〇六年七月二十五日

前 言

本规范是根据信息产业部“关于安排《通信工程建设标准》修改和制定计划的通知”(信部规函[2004]508号)的要求,对原中华人民共和国通信行业标准(YD 5079—99)《通信电源设备安装工程验收规范》进行了修订。

本规范的主要内容包括总则、机房环境和安全、配电、换流设备安装和设备通电测试检验、蓄电池、太阳电池、柴油发电机组、馈电母线、电源线和信号线、接地装置、工程竣工验收及附录。

本规范用黑体字标注的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由信息产业部综合规划司负责解释、监督执行。本规范在使用的过程中,如有需要补充或修改的内容,请与部综合规划司联系,并将补充或修改意见寄往部综合规划司(地址:北京市西长安街13号,邮编:100804)。

本规范原主编单位:中国通信建设第四工程局

修订主编单位:中国通信建设第四工程局

主要起草人:袁立云

目 次

1	总则	1
2	机房环境和安全	3
2.1	机房环境要求	3
2.2	机房安全要求	3
3	配电、换流设备	4
3.1	配电、换流设备安装	4
3.2	设备通电前的检验	5
3.3	交流配电设备通电测试检验	5
3.4	直流配电设备通电测试检验	6
3.5	直流一直流变换设备通电测试检验	6
3.6	逆变设备通电测试检验	6
3.7	不间断电源设备(UPS)通电测试检验	7
3.8	整流设备通电测试检验	7
4	蓄电池	10
4.1	电池架安装	10
4.2	蓄电池的安装	10
4.3	铅酸蓄电池初充电	11
4.4	铅酸蓄电池放电试验	12
4.5	阀控式密封铅酸蓄电池的充放电	13
5	太阳电池	15
5.1	太阳电池方阵安装	15
5.2	太阳电池组合电源控制架检验	16
6	柴油发电机组	18
6.1	柴油发电机组安装	18

6.2	管件加工和管路安装	18
6.3	管路涂漆	20
6.4	机组试机	20
6.5	油机控制屏功能检查	22
7	馈电母线、电源线和信号线	23
7.1	馈电母线加工和安装	23
7.2	馈电母线喷(刷)漆	25
7.3	布放电源线和信号线	25
7.4	通电检验	27
8	接地装置	28
8.1	接地装置安装	28
8.2	接地电阻值和测量	28
8.3	出、入局(站)电缆的接地与防雷	29
8.4	局内设备的接地与防雷	30
9	工程竣工验收	31
9.1	工程验收前检查	31
9.2	工程初步验收	34
9.3	工程试运行	37
9.4	工程终验	38
附录 A	本规范用词说明	39
附录 B	蓄电池用蒸馏水标准	40
附录 C	铅酸蓄电池用浓硫酸标准	41
附录 D	馈电母线接头钻孔尺寸	42
附录 E	检测记录表	45
条文说明	59

1 总 则

1.0.1 本规范是通信电源设备安装工程施工质量检查、随工检验和工程竣工验收等工作的技术依据,适用于新建工程。对于改建、扩建工程可参照执行。

交流高低压电、变配电设备的安装工程验收不在此范围。

1.0.2 通信电源设备安装工程的安装方式、要求,各种设备规格、型号应按照工程设计的要求执行。新装设备的电气性能指标应符合工程设计或技术指标的规定。对于迁装设备可参照原维护部门近期内对设备的测试记录进行检验。

1.0.3 本规范未包括的测试项目及指标要求,应按工程设计和技术说明书要求办理。

1.0.4 在施工过程中,如需修改工程设计或代用材料时,必须经建设单位和设计部门同意,并办理变更手续后方可修改和使用。严禁使用未经检验或鉴定的材料。

1.0.5 在施工中,不得安装有损坏、变形、受潮、发霉、缺件的设备。严禁安装没有检验合格证和未获得信息产业部颁发的通信设备入网许可证的设备。

1.0.6 在施工过程中,施工单位必须严格执行本规范和工程设计的规定。建设单位(业主)应通过随工代表或监理人员作好随工检验工作。

1.0.7 凡在随工检验和竣工验收中发现不符合工程设计和技术指标要求的项目,应由责任单位负责解决。

1.0.8 工程设计中采用的电信设备应取得信息产业部电信设备入网许可证。未取得信息产业部颁发的电信设备入网许可证的设备不得在工程中使用。

在我国抗震设防烈度 7 烈度以上(含 7 烈度)地区公用电信网中使用的电源等设备,应取得信息产业部电信设备抗震性能检测合格证,未取得信息产业部颁发的通信设备抗震性能合格证的不得在工程中使用。

1.0.9 在工程中应积极提倡采用新工艺、新技术,提高工程质量、降低工程造价。

1.0.10 施工单位制定的通信电源设备安装施工操作规程应贯彻本规范的要求,不得与本规范相矛盾。

1.0.11 通信电源设备安装工程除执行本规范外,还应执行国家有关标准、规定。当本规范与国家有关标准、规定相矛盾时,应按国家标准、规定办理。

1.0.12 在施工过程中,如执行本规范个别条文有困难时,应提出充分理由并经主管部门审批。

2 机房环境和安全

2.1 机房环境要求

2.1.1 机房建筑、装修已完工并应符合工程设计要求。屋顶不得漏水，屋内不得渗水，墙体、地面严实，应能阻止小动物入内。

2.1.2 机房地面应平整，水平误差每米应小于 2 mm。地槽、预留孔洞、预埋钢管、螺栓等位置、规格应符合工程设计和设备安装要求。地槽盖板应严密、坚固，地槽内不得有渗水。

2.1.3 机房的通风、取暖、空调等设施完好。室内温、湿度应满足设备运行要求。

2.1.4 市电已引入机房，照明系统应能正常使用。

2.1.5 蓄电池室安装位置及要求，应满足工程设计要求。

2.1.6 油机室设置和系统安装要求，以及采取隔音和减震措施，应符合工程设计要求。

2.2 机房安全要求

2.2.1 电力室、电池室、油机室等建筑应符合 YD 5002—2005《邮电建筑防火设计规范》的有关规定。

2.2.2 机房内必须配备有效的消防灭火器材和设置火灾自动报警系统。

2.2.3 机房内的装修材料必须采用非延燃材料，预留洞孔和地槽盖板应由非延燃材料制作。

2.2.4 机房内严禁存放易燃、易爆等危险物品。

3 配电、换流设备

3.1 配电、换流设备安装

3.1.1 安装的设备和主要材料的型号、规格、数量应符合工程设计要求,并应有出厂检验合格证、入网许可证。

3.1.2 设备结构应无变形,表面无损伤,指示仪表、按键和旋钮、机内部件无碰撞、无卡阻、无脱落、无损坏。

3.1.3 室内电缆走线架安装位置、规格、长度应符合工程设计要求。走线架安装位置左右偏差不大于 50 mm。水平走线架应成一条直线,与地面保持平行,水平度每米误差不大于 2 mm。垂直走线架应与地面保持垂直,垂直度误差不大于 0.1%。走线架横铁间距均匀,宜为 250 mm 左右。

3.1.4 吊挂安装位置应符合工程设计和安装工艺的要求。吊挂安装整齐、牢固,与地面保持垂直,无歪斜现象。

3.1.5 设备安装位置应符合工程设计要求,其偏差不大于 10 mm。

3.1.6 设备机架排列整齐,架间缝隙不大于 3 mm,垂直度误差不超过机架高度的 0.1%。列架机面平直,应成一条直线,每米偏差不大于 3 mm,全列偏差不大于 15 mm。

3.1.7 设备机架安装时,应用 4 只 M10~M12 的膨胀螺栓与地面加固。如柜式设备机架的顶部必须与走线架上梁加固。

3.1.8 走线架、设备机架漆面应保持完整、清洁。

3.1.9 设备部件安装位置应按技术说明书或工程设计要求进行,组装稳固,整齐一致,接线无误。

3.1.10 设备工作地线、防雷地线与机架保护地线安装应符合工程设计要求。

3.1.11 在抗震设防地区,走线架、设备机架安装必须符合 YD 5059—2005《通信设备安装抗震设计规范》的要求。

3.2 设备通电前的检验

3.2.1 设备布线和接线正确,无碰地、短路、开路、假焊等情况。机内各种插接件连接正确、无松动。

3.2.2 机架保护地线连接可靠。

3.2.3 设备接触器与继电器的可动部分动作灵活,无松动和卡阻,其接触表面应无金属碎屑或烧伤痕迹。

3.2.4 设备开关灵活,接触可靠,灭弧装置完好。熔断器容量和规格应符合工程设计或技术指标要求。

3.2.5 设备电压、电流表应进行校验和铅封。

3.2.6 对设备、部件、布线的绝缘电阻、耐压强度进行检测,应符合技术指标要求。

3.2.7 测试机内布线及设备非电子器件对地绝缘电阻应符合技术指标规定。无规定时,应不小于 $2\text{ M}\Omega/500\text{ V}$ 。

3.2.8 检查交流配电设备的避雷器件应符合技术指标要求。

3.2.9 交流、直流配电设备、直流一直流变换设备、逆变设备、不间断电源(UPS)及整流设备通电检验项目应符合工程设计和技术指标要求。

3.3 交流配电设备通电测试检验

3.3.1 防雷装置应符合技术指标要求。

3.3.2 能自动(人工)接通、转换“市电”和“油机”供电,并有指示信号。

3.3.3 “市电”停电时应能自动接通事故照明电路,并发出声光告警信号。“市电”恢复供电时,应能自动(人工)切断事故照明电路。

3.3.4 电压、电流测试值应符合指标要求。

3.3.5 事故、过压、欠压、过流、欠流、缺相、熔断器熔断等自动保

护电路应能准确动作,声光告警电路工作正常。

3.3.6 本地和远地监控接口性能应正常。

3.4 直流配电设备通电测试检验

3.4.1 输入、输出电压、电流测试值应符合技术指标要求。

3.4.2 应能接入蓄电池,“浮—均”充电转换性能应符合技术指标要求。

3.4.3 配电设备内部电压降应符合指标要求(屏内放电回路压降不大于 0.5 V)。

3.4.4 有低电压二次切断功能装置的设备,电气性能测试值应符合工程设计或技术指标要求。

3.4.5 输出端浪涌吸收装置功能应符合技术指标要求。

3.4.6 多台直流配电设备应能并联使用。

3.4.7 电压过高、过低,电流过流、欠流,熔断器熔断等自动保护电路应能准确动作,声光告警电路工作正常。

3.4.8 本地和远地监控接口性能应正常。

3.5 直流—直流变换设备通电测试检验

3.5.1 变换器输入、输出电压、电流、稳压精度、限流性能、输出杂音电平应满足技术指标要求。

3.5.2 同型号直流变换设备应能多台并联工作,并应有自动均分负载性能,其不平衡度应不大于 5 % 输出额定电流值。

3.5.3 变换器事故,过、欠压,过、欠流,开、短路,熔断器熔断等自动保护电路动作应准确动作,声光告警电路工作正常。

3.5.4 本地和远地监控接口性能应正常。

3.6 逆变设备通电测试检验

3.6.1 输入直流电压、输出交流电压、稳压精度、输出波形、谐波含量、频率精度应符合技术指标要求。

- 3.6.2 市电与逆变器输出的转换时间应符合技术指标要求。
- 3.6.3 同型号设备能多台并联工作,并应有自动均分负载性能。
- 3.6.4 输入过压、欠压,输出过压、欠压,过、欠流,逆变设备过载,短路,蓄电池欠压,熔断器熔断等自动保护电路动作应准确动作,声光告警电路工作正常。
- 3.6.5 本地和远地监控接口性能应正常。

3.7 不间断电源设备(UPS)通电测试检验

- 3.7.1 输入、输出交流电压、稳压精度、输出波形、谐波含量、频率精度应符合技术指标要求。
- 3.7.2 市电与不间断电源(UPS)输出的转换时间应符合技术指标要求。
- 3.7.3 不间断电源(UPS)设备过载能力应符合技术指标要求。
- 3.7.4 输入电压过高、过低,输出过压、欠压,过、欠流,不间断电源(UPS)设备过载,短路,蓄电池欠压,熔断器熔断等自动保护电路动作应准确动作,声光告警电路工作正常。
- 3.7.5 本地和远地监控接口性能应正常。

3.8 整流设备通电测试检验

- 3.8.1 通电前应将整流模块输入、输出开关和监控电源开关、电池、负载断路器全部关断。检查交流引入线、输出线、信号线、机柜内配线连接应正确。所有螺钉不得松动,输入、输出无短路。检查绝缘电阻应符合要求。
- 3.8.2 接通交流电源,检查三相电压值应符合要求。观察通电后模块显示器信号、指示灯应正常。
- 3.8.3 检测整流设备以下技术指标:
 - 1. 输入交流电压、电流。
 - 2. 输出直流电压、电流。
 - 3. 输出限流、均流特性,自动稳压及稳压精度。

4. 浮充、均充电压值和自动转换。
5. 电池充电限流值。
6. 输出过流保护值。
7. 输出杂音电平。

3.8.4 整流设备输出杂音应符合表 3.8.4 的规定。

表 3.8.4 整流设备杂音指标值

标准电压 (V)	电信设备受电端子电压变动范围 (V)	电源杂音电压 (mV)						
		衡重杂音	峰-峰值杂音		宽频杂音 (有效值)		离散杂音 (有效值)	
			频段 (kHz)	指标	频段 (kHz)	指标	频段 (kHz)	指标
-48	-40~-57	≤2	0~20000	≤200	3.4~150	≤50	3.4~150	≤5
							150~200	≤3
					150~30000	≤20	200~500	≤2
							500~30000	≤1
-24	-19~-29	≤2	0~20000	≤200	3.4~150	≤50	3.4~150	≤5
							150~200	≤3
	19~29				150~30000	≤20	200~500	≤2
							500~30000	≤1

3.8.5 市电或油机发电机组供电时应工作稳定,不振荡。

3.8.6 浮充、均充方式应能自动转换,输出应能自动稳压、稳流。

3.8.7 同型号整流设备应能多台并联工作,并具有按比例均分负载性能,其不平衡度不应大于 5% 输出额定电流值。

3.8.8 功率因数、效率和设备噪声应满足技术指标要求。

3.8.9 按照技术指标要求和技术说明,对监控模块告警门限参数、管理参数进行设置和检验:

1. 交流输入过压、欠压、缺相告警。
2. 直流输出过压、欠压、输出过流、欠流告警。

3. 蓄电池欠压告警。
4. 充电过流告警。
5. 负载过流告警。
6. 输出开、短路告警。
7. 模块熔丝告警。

自动保护电路动作应准确动作,声光告警电路工作正常。

- 3.8.10 应能提供满足“三遥”性能要求的本地和远地监控功能接口。

4 蓄电池

4.1 电池架安装

- 4.1.1 电池架的材质、规格、尺寸、承重应满足安装蓄电池的要求。
- 4.1.2 电池架排列位置符合设计图纸规定，偏差不大于 10 mm。
- 4.1.3 电池架排列平整稳固，水平偏差每米不大于 3 mm。
- 4.1.4 电池铁架安装后，对漆面脱落处应补喷(刷)防腐漆，保持漆面完整和一致。铁架与地面加固处的膨胀螺栓要事先进行防腐处理。
- 4.1.5 在抗震设防地区，安装蓄电池架必须符合 YD 5059—2005《通信设备安装抗震设计规范》的要求。**
- 4.1.6 如采用水泥制作平台安装蓄电池时，电池平台位置、高度应符合工程设计要求。平台高度误差不大于 10 mm，水平误差每米应小于 3 mm。

4.2 蓄电池的安装

- 4.2.1 安装的电池型号、规格、数量应符合工程设计规定，并应有出厂检验合格证、入网许可证。
- 4.2.2 电池外壳及安全阀、滤气帽不得有损坏现象。
- 4.2.3 蓄电池安装时，应将滤气帽或安全阀、气塞等拧紧，防止松动。
- 4.2.4 电池各列应排放整齐，前后位置、间距适当。每列外侧应在一条直线上，其偏差不大于 3 mm。电池单体应保持垂直与水平，底部四角均匀着力，如不平整，应用油毡垫实。

- 4.2.5 电池间隔偏差不大于 5 mm, 电池之间的连接条应平整, 连接螺栓、螺母应拧紧, 并在连接条和螺栓、螺母上涂一层防氧化物或加装塑料盒盖。
- 4.2.6 电池体安装在铁架上时, 应垫缓冲胶垫, 使之牢固可靠。
- 4.2.7 各组电池应根据馈电母线走向确定正负极出线位置。
- 4.2.8 安装阀控式密封铅酸蓄电池时, 应用万用表检查电池端电压和极性, 保证极性正确连接。对于端电压偏低的电池应筛选出, 查明原因。
- 4.2.9 安装固定型防酸隔暴式铅蓄电池时, 电池标志、比重计、温度计应排在外侧(维护侧)。
- 4.2.10 电池安装完毕后, 在电池架、台和电池体外侧, 应有用防腐材料制作的编号标志。
- 4.2.11 电池监测器件安装位置、固定方式应符合工程设计要求。

4.3 铅酸蓄电池初充电

- 4.3.1 调配蓄电池电解液所使用的蒸馏水必须严格检验并应符合规定(见附录 B)。
- 4.3.2 铅酸蓄电池电解液应使用化学纯或分析纯浓硫酸, 并应符合规定(见附录 C)。
- 4.3.3 调配和灌注铅酸蓄电池电解液时, 必须严格按照操作规程进行。调配的电解液比重应符合技术指标要求。
- 4.3.4 蓄电池在初充电前应检查单体电压、温度、比重、极性与技术要求相符, 无错极及电压过低现象。
- 4.3.5 初充电期间不得停电, 如遇停电必须立即启动油机供电。
- 4.3.6 新装蓄电池应根据产品说明书规定的方法进行充电, 并应符合下列要求:

1. 充电期间, 室内应保持空气流通, 不得有明火。
2. 充电期间, 电解液的温度宜为 20 ± 10 °C, 最高不得超

过 45℃。

4.3.7 充电过程中应定时检查每个电池的电压、比重、温度、气泡等变化。发现个别电池单体电压、比重低落，液温过高，电池体渗漏，气泡不足等现象时，应及时查明原因加以解决。充电过程中如发现温度高于 45℃时，应及时减少充电电流或采取降温措施，使其液温正常。若仍无效时应暂停充电，待温度降低后恢复充电，但在初充电 24 h 内不得中断充电。

4.3.8 在正常情况下蓄电池的初充、浮充、均充电压要求应符合表 4.3.8 规定：

表 4.3.8 蓄电池初充、浮充、均充电压要求

电压(V)	种类	电压要求		
		浮充电压	恢复或均充电压	初充电压
电池				
	固定型防酸铅蓄电池	2.16~2.20(注)	2.25~2.35	2.35~2.4
	阀控式密封铅酸蓄电池	2.23~2.28	2.23~2.35	2.35

注：指电解液比重在 1.125，温度为 25℃的条件下。在电解液比重为 1.240，温度为 20℃的条件下，浮充电压为 2.20~2.25 V/单体。

4.3.9 蓄电池在初充电结束时，应符合下列要求：

1. 充电时间已够，充电容量已足，达到产品技术说明书的要求。

2. 采用恒压法充电时，充电电流应连续 10 h 以上，电池电压、电解液比重连续 3 h 以上不变，同时电解液产生大量气泡。

3. 采用恒流法充电时，电池电压、电解液比重连续 3 h 以上不变，电解液产生大量气泡。

4.3.10 在充电期间，应每 1~2 h 或在规定的时间内，测量、记录电池单体电压、电解液比重、温度和电池组总电压、总电流。

4.4 铅酸蓄电池放电试验

4.4.1 放电测试应在蓄电池初充电完毕，静置 1 h 后进行。

4.4.2 放电用电流表计量精确,负载电阻应安全可靠,易于调整,应按规定接好放电用电流表和负载电阻。放电测试时应注意电流表指示,逐步调正负载电阻值,直到所需的放电电流值。

4.4.3 放电开始时应立即测试电池组总电压、总电流,并记录开始时间。以后每1~2 h测试一次电池的电压、比重、温度,但当电压降至1.9 V以下时,应每15分钟测试一次。

4.4.4 初放电电流应符合出厂技术说明书的规定。无规定时,铅酸蓄电池以10小时率电流放电。放电3 h后,即可用电压降法测试电池内阻,电池内阻应符合规定。计算公式如下:

$$R_{\text{内}} = (E - U_{\text{放}}) / I_{\text{放}}$$

式中: $R_{\text{内}}$ ——电池内阻;

E ——电池组开路电压(假负载断开时);

$U_{\text{放}}$ ——放电电池组端电压(放电时的闭路电压);

$I_{\text{放}}$ ——放电电流。

4.4.5 放电时应符合以下要求:

1. 为了防止放电过量,初次放电终了,电解液比重应符合技术说明书要求。终了电压应不小于1.8 V。

2. 放电容量应大于或等于额定容量的70%。

3. 放电完毕,在3 h内应以10小时率电流进行二次充电,直至电流、比重和电压在5~8 h内稳定不变,板极剧烈冒泡为止。

4.5 阀控式密封铅酸蓄电池的充放电

4.5.1 检查蓄电池各单体开路电压,若低于2.13 V或储存期超过6个月则应运用恒压限流法进行均衡充电,或按技术说明书要求进行。

4.5.2 均衡充电电压宜取2.35 V/单体,充电电流取10小时率,充电终期电压为2.23~2.25 V/单体。若连续3 h电压不变,则电池组电量已充足。

4.5.3 放电应按技术说明书规定进行,放出额定容量的30%~40%

时,应及时进行补充电。

4.5.4 蓄电池安装完毕,在正常时,即可进行浮充电。充电电压宜取 $2.23\sim 2.25$ V /单体,充电电流宜 10 小时率或按技术说明书规定。

5 太阳能电池

5.1 太阳能电池方阵安装

- 5.1.1 太阳能电池方阵支架尺寸、规格、数量应符合工程设计要求，所用金属材料必须经过防锈、防腐处理。
- 5.1.2 太阳能电池型号、规格、数量应符合工程设计要求，并应有出厂检验合格证。
- 5.1.3 太阳能电池极板不得有损坏、裂纹及内部正负极金属线开路现象。
- 5.1.4 太阳能电池方阵支架底座必须平直牢固，方向、尺寸、强度应符合工程设计要求。太阳能电池方阵支架底座前后排列时，后排底座必须高于前排底座。
- 5.1.5 太阳能电池方阵支架应安装在牢固的底座上，固定方式可焊接或采用 M12 mm 以上的镀锌膨胀螺栓加固在底座上。焊接时焊点应进行防腐处理。
- 5.1.6 太阳能电池方阵支架必须有良好的接地和防雷装置。
- 5.1.7 太阳能电池方阵支架的仰角应根据季节变化进行人工或自动调整。
- 5.1.8 太阳能电池方阵支架安装完毕后，应保持漆面一致和完整，对需要按季节变化调整角度的螺栓、螺母应进行防锈处理。
- 5.1.9 太阳能电池方阵的安装应按工程设计要求进行。四周维护走道、电池方阵、子阵及极板组之间距离应符合技术或工程设计要求。
- 5.1.10 太阳能电池方阵采光面应按工程设计规定安装。无规定时，应向正南放置(指南针定向)。方阵前应无建筑物、树木等遮挡物。多列方阵之间，应有足够空间。前排太阳能电池方阵不应遮挡后排的阳光照射。

5.1.11 太阳电池子阵之间电源线连接方式应符合工程设计要求。进入室内太阳电池组合电源控制架的太阳电池组输出线应采用具有金属护套的电缆线。布放整齐,走向合理,其金属护套在进入机房入口处前应就近接地,且芯线应安装相应电压等级的避雷器。进线孔应进行防渗水处理。

5.1.12 太阳电池极板安装完毕后,在正常运行的气象条件下,检查开路电压、短路电流应符合工程设计规定或技术指标要求。

5.2 太阳电池组合电源控制架检验

5.2.1 加电前对机架、部件、布线进行绝缘和耐压测试,应符合技术指标要求。

5.2.2 交流配电单元检验应符合以下要求:

1. 检查市电防雷装置应符合技术指标要求。
2. 当市电停电时,应能自动接通油机转换供电开关,并发出声光告警信号。
3. 交流输入、出电压,输出电流应符合技术指标要求。

5.2.3 直流配电单元检验应符合以下要求:

1. 应能接入太阳电池方阵,并能根据太阳电池能量大小自动接入或部分切除太阳电池子阵。
2. 应能接入蓄电池组,并能自动为蓄电池浮、均充电。
3. 太阳电池能量不足时,蓄电池组应能自动接入为负载供电。
4. 太阳电池及蓄电池能量不足时,应能发出警示信号。自动启动“油机”或接通“市电”供电及浮、均充电。
5. 在额定电流的条件下,直流供电回路电压降不得大于0.5 V (从蓄电池熔断器输入端到负载熔断器输出端)。

5.2.4 整流模块检验项目同本规范相关章节内容。

5.2.5 系统监控器检验应符合以下要求:

1. 当母线电压低于54 V时,太阳电池方阵应能自动逐个子阵加入,直至54 V停止。当母线电压高于56.6 V时,太阳电池方阵

应能自动逐个子阵撤除,直至 56.6 V 停止。

2. 当母线电压低于 49.8 V 或蓄电池累计放出总量 5%~10% 时,应能自动启动“油机”或接通“市电”,使整流设备输出浮充电压,直至充满为止。

当母线电压低于 48 V,或蓄电池累计放出容量 10%~20% 时,应能使整流设备输出均充电压,直至充满为止。

3. 检查监控功能应符合以下要求:

1) 遥信:蓄电池电压高、低,整流模块故障,交流电故障,油机故障,烟雾告警,门禁告警,室内环境温度过限,熔丝告警等告警信号电路正常;

2) 遥测:交流电压、电流,太阳能电池方阵的电压、电流,蓄电池电压、电流,负载总电流等数据显示正确;

3) 遥控:太阳能电池方阵接入、撤除,整流模块开/关,油机启动/停机,市电接入,均、浮充电转换等工作正常。

4. 本地和远地监控接口性能应正常。

6 柴油发电机组

6.1 柴油发电机组安装

- 6.1.1 发电机组型号、规格、零部件应符合工程设计要求,并应有出厂检验合格证。
- 6.1.2 设备不得有损坏、变形、受潮或缺少零部件。
- 6.1.3 机组基础,位置,预留孔,地槽,盖板应符合工程设计和安装的要求。
- 6.1.4 机组安装应稳固。地脚螺栓应采用“二次浇灌”预埋,预埋位置准确,外露一致,在机组安装后露出螺母宜为3~5丝扣。地脚螺栓规格应符合工程设计要求。
- 6.1.5 安装在减震器上的机组底座,其基础应采取防滑铁件定位措施。
- 6.1.6 油机的油泵、油箱、水箱应安装(吊装)牢固、平直。需要安装(吊装)油罐时,应按工程设计要求安装在指定位置。燃油管路安装平直,应无漏油、渗油现象。
- 6.1.7 机组电源线、信号线布放整齐美观,接线牢固可靠,无差错。机组保护接地良好。
- 6.1.8 电源线、信号线进出油机控制屏(柜)时,要分类包扎整齐。不得将交流、直流、信号线包扎在同一线束内。
- 6.1.9 在抗震设防地区,发电机机组安装必须符合 YD 5059—2005《通信设备安装抗震设计规范》的要求。**

6.2 管件加工和管路安装

- 6.2.1 油机管材型号、通径、壁厚及阀门、法兰盘、三通、弯头、大小头等规格、型号、数量应符合工程设计规定,无破损、变形、裂缝。

- 6.2.2 钢管需要弯曲时,其弯曲半径不宜小于钢管半径的 6 倍。其弯曲部位与角度应正确,无死弯、皱折、凹凸不平的现象。
- 6.2.3 钢管用管箍连接时,钢管两端套丝长度不应小于管箍接头长度的 1/2,在管箍口两端应作密封处理。用法兰盘连接时,法兰盘的密封面光洁,垫片材料应完好。
- 6.2.4 管路系统装配应平直、牢固,倾斜度不大于 0.2 %,且与流向一致。
- 6.2.5 管路接口位置不应在支架上,接口处距离支、吊架不小于 50 mm。两个接口间距离不小于 150 mm。管路接口距离弯管的弯曲起点不小于 100 mm。
- 6.2.6 明敷钢管应排列整齐,固定支撑点的间距分布均匀。管卡与终端、转弯中间两侧的距离应符合表 6.2.6 规定。

表 6.2.6 钢管中间的管卡距离

钢管内径(mm)	最大允许距离(m)
15~20	1.5
25~32	2.0
40~50	2.5
70~100	3.5

- 6.2.7 埋在地下的钢管应涂防腐油漆或沥青,穿越其他设备及建筑物基础时应加以保护。
- 6.2.8 输油管路安装
- 用法兰盘连接时,盘间应垫耐油橡胶垫或石棉垫。油泵与油管连接处必须采用软管连接,在正常油压下不应有漏油、渗油现象。
- 6.2.9 冷却水管路安装应平直、牢固。管路可采用管箍连接,单流阀方向正确,在正常工作压力下,不应有漏水、渗水现象。
- 6.2.10 起动气管的管路连接应采用焊接,不得用管箍连接。如用法兰盘连接时,盘间应垫紫铜垫或铅垫,在正常工作压力下,不

应有漏气现象。

6.2.11 排烟管路安装应符合以下要求：

1. 应平直，弯头少，管路短；用法兰盘连接时，盘间应垫石棉垫；用管箍连接时，管箍口两端应进行密封处理、不漏气。

2. 排烟管水平伸向室外时，靠近机器侧应高于外伸侧，其坡度宜为 0.5%。离地高度应符合工程设计规定，无规定时，不宜低于 2.5 m。

3. 排烟管水平外伸口，应安装丝网护罩，垂直伸出口顶应安装伞形防雨帽。

6.2.12 风冷油机进风和排风管安装高度应符合工程设计要求。管路吊挂应安装牢固、整齐，间距适当，管路平直。进、排风管接头处，应垫石棉线或石棉垫，不应漏气。应保证进风口、排风口有良好的进风、排风通道，同时还应装有防尘等装置。

6.3 管路涂漆

6.3.1 油机管路安装完毕，经检验合格后应喷涂一层防锈底漆和 2~3 层面漆，漆面均匀，无皱折，无流痕。

6.3.2 管路喷涂油漆的颜色应符合下列规定：

气管：天蓝色或白色；

水管：进水管为浅蓝色，出水管为深蓝色；

油管：机油管为黄色，燃油管为棕红色；

排气管：银粉色。

6.3.3 在管路分支处和管路的明显部位应标红色的流向箭头。

6.4 机组试机

6.4.1 试机前的检查应符合以下要求：

1. 油机控制屏及各种仪表应完好、齐全，接线正确牢固，相线排序一致。

2. 各零部件螺栓及管路接头牢固。

3. 油箱(罐)底壳应清洁,油路、缸体与缸盖水套孔眼应畅通;水箱内应用纯水清洗,在冬季应加入防冻液。

4. 由电动机启动油机时,启动蓄电池电压应正常,接线正确。

5. 机组接地良好,管路畅通,阀门关闭严密。

6. 测量、调整各汽缸进、出气阀门间隙应符合技术说明书规定。

7. 燃油、机油的标号应符合技术说明书的规定。

6.4.2 空载试验应符合以下要求:

1. 运转平稳、均匀,调速器调速准确,转速稳定,无异常响声及异常发热情况。

2. 电压表、电流表、频率表、温度表、油压表指示应正常。

3. 油机噪声必须符合(GB 3096—93)《城市区域环境噪声标准》要求。

4. 润滑油压力与温度,冷却水进出口温度应符合技术说明书规定。

5. 空载试验时间不得少于0.5 h。

6.4.3 发电机组在进行负载试验时,可在额定转速下,使油机输出功率分别在额定功率的25%、50%、75%、100%的条件下各运转1 h。

6.4.4 发电机在进行负载试验时,必须检测下列项目:

1. 发电机输出三相电压与平衡程度。

2. 转速及发电频率。

3. 电压自动调节与调速性能。

4. 连续运转下的油机水温、油温、油压。

5. 机械运转及声响。

6. 燃油系统、润滑系统、冷却系统及排气情况。

6.4.5 在油机的监控系统开通后,应能实现油机的自动启动、停机,自动调整输出电压、频率及故障显示、油位显示等。

6.5 油机控制屏功能检查

- 6.5.1 当市电停电、过压、欠压或断相时,应能自动起动主用机组。
- 6.5.2 当主用机组起动失败,应能自动起动备用机组。
- 6.5.3 当起动机组电压、油压达到正常值时,应能自动倒换到由机组向负载供电。
- 6.5.4 当市电恢复到正常值时,应能自动停机,由市电向负载供电。
- 6.5.5 输出过、欠压,转速过高,发电频率过高,油机过载,冷却水温过高,油压低,油位低,启动蓄电池电压低等自动保护电路工作正常,应能发出声光告警信号。
- 6.5.6 本地和远地监控接口性能应正常。

7 馈电母线、电源线和信号线

7.1 馈电母线加工和安装

- 7.1.1 母线材质、规格、型号、长度、数量应符合工程设计要求。
- 7.1.2 母线表面平整、光洁,不得有裂纹、麻点,起伏不平。
- 7.1.3 母线转弯处其平弯的弯曲半径不得小于母线厚度的 2 倍。母线扭转麻花弯时,其扭转部分的全长应不小于母线宽度的 2.5 倍。
- 7.1.4 母线接头钻孔位置正确,偏差不大于 1 mm,孔径应符合要求。母线接头部位必须平整、光滑、无斑锈,镀锡(铜质镀锡,铝质镀锌锡)长度不应小于母线宽度。
- 7.1.5 母线安装位置应符合工程设计规定,安装牢固,保持垂直与水平,其水平度每米偏差不大于 5 mm。穿越墙洞两侧的母线应分别用支撑绝缘子与墙体两侧加固。母线上线柜内和走线架上安装时,应有支撑绝缘子分别与上线柜、走线架固定,支撑绝缘子的间距应均匀分布。
- 7.1.6 母线接头部位距母线其它点的净距离应符合下列规定:
1. 接头部位距支撑绝缘子的净距离不小于 50 mm。
 2. 接头部位距弯曲处距离不小于 30 mm。
 3. 多片母线接头部位应错开,净距不小于 50 mm。
- 7.1.7 母线加固支撑点边缘距弯曲处距离应保持在 50~75 mm。
- 7.1.8 两条母线之间如果采用鸭脖弯连接时,鸭脖弯长度应为母线厚度的 2.3 倍,搭接部位长度应大于母线宽度;如果用过渡板连接,过渡连接板长度应大于母线宽度的 2 倍,两母线端头之间应留有 1~2 mm 的间隙。
- 7.1.9 母线连接用螺栓、螺母的安装应符合下列要求:

1. 当母线水平放置时,连接用螺栓、螺母应由下向上穿拧,其余情况下螺母应装在便于维护侧。

2. 母线连接用螺栓、螺母两侧均应装平垫圈,在螺母侧还应装有弹簧垫圈。

3. 螺母拧紧后,螺栓应露出螺母 2~3 丝扣。

4. 母线接头部位连接方式、钻孔位置、数量和尺寸可参见附录 D。

5. 母线连接部位孔眼及螺栓、螺母尺寸应符合表 7.1.9 规定。

表 7.1.9 馈电母线连接螺栓、螺母尺寸 单位:mm

母线宽度	60 以下	60 以上	80 以上	100 以上
螺栓、螺母规格	M8	M9	M10	M12
钻孔直径	9	10	11.5	13.5
垫圈内径	8.5	9.5	10.5	13
弹簧垫圈内径	8.5	9.5	10.5	13

7.1.10 母线与母线及母线与设备端子的连接,其搭接面应平整,接触紧密,用 0.05×10 mm 的塞尺插入连接部位的缝隙,其插入的深度不得大于母线宽度的 $1/10$ 。

7.1.11 母线在传输、交换等机房安装时要求如下:

1. 母线在槽道中必须水平、平行安装,靠近设备侧为正极,靠近走道侧为负极。

2. 母线在走线架连固铁上必须上下水平安装,下端为正极,上端为负极。

7.1.12 母线在穿越上下楼层洞口或同层过墙洞口处不应有接头。

7.1.13 在抗震设防地区,母线与蓄电池输出端必须采用母线软连接条进行连接。穿过同层房屋抗震缝的母线两侧,也必须采用母线软连接条连接。“软连接”两侧的母线应与对应的墙壁用绝缘支撑架固定。

7.2 馈电母线喷(刷)漆

7.2.1 母线应喷涂绝缘漆两层或以上,喷涂均匀、平整,表面不得有流痕。其中连接部位及其两侧 5 mm 内不应喷涂。

7.2.2 母线喷涂绝缘漆的颜色必须符合表 7.2.2 规定:

表 7.2.2 馈电母线喷(刷)漆颜色

直流电源		交流电源	
正极	红色	A 相	黄色
		B 相	绿色
负极	蓝色	C 相	红色
		不接地中性线	紫色
		接地中性线	黑色

7.3 布放电源线和信号线

7.3.1 电源线、信号线及接线端子(线鼻子)的规格、型号必须符合工程设计的要求。

7.3.2 直流电源线、交流电源线、信号线必须分开布放,应避免在同一线束内。其中直流电源线正极外皮颜色应为红色,负极外皮颜色应为蓝色。

7.3.3 电源线、信号线必须是整条线料,外皮完整,中间严禁有接头和急弯处。

7.3.4 电缆线应走线方便、整齐、美观,与设备连线余留长度适量,同时不应妨碍今后的维护工作。

7.3.5 电源线、信号线布放时,应保持其平直、整齐,绑扎间隔均匀,松紧合适,塑料带扎头应放在隐蔽处。

7.3.6 机房布线、架间连线及各部件连线应无差错,接触良好,焊接光滑,不得碰地、短路、断路。严禁虚焊、漏焊、错焊。

7.3.7 电源线与设备连接时应符合下列要求:

1. 电源线进入设备时,可在电源线端头处剥脱绝缘外皮后缠绕塑料绝缘带或套上绝缘套管,长度一致,套管松紧适度。塑料绝缘带和绝缘套管的颜色应符合要求,以便识别电源线的极性。

2. 截面在 10 mm^2 以下的单芯或多芯电源线可与设备直接连接,即在电源线端头制作接头圈,线头弯曲方向应与紧固螺栓、螺母的方向一致,并在导线与螺母间加装平垫片和弹簧垫片,拧紧螺母。

3. 截面在 10 mm^2 以上的多股电源线端头应加装接线端子(线鼻子)并镀锡。接线端子尺寸与导线线径应吻合,用压(焊)接工具压(焊)接牢固。接线端子与设备的接触部分应平整,并在接线端子与螺母之间应加装平垫片和弹簧垫片,拧紧螺母。

4. 电源线与设备端子连接时,不应使端子受到外界机械拉力,以免设备端子受损。

7.3.8 信号线与设备端子连接时应符合下列要求:

1. 信号线与设备连接时,应用剥线刀把电缆端头剥开,按色谱顺序分线。

2. 需用绕线枪往设备接线端子板的端子上绕接时,当线径为 $0.4 \sim 0.5 \text{ mm}$ 时,可绕 $6 \sim 8$ 圈;线径为 $0.6 \sim 1.0 \text{ mm}$ 时,可绕 $4 \sim 6$ 圈。

3. 需用烙铁往设备端子板的端子上焊线时,焊点应光滑,无假焊、错焊、漏焊,无短路,芯线露铜应小于 2 mm 。

4. 需用卡接工具往设备端子板的端子上进行卡接时,芯线与端子之间应卡接牢固。

7.3.9 沿地槽布放电源线、信号线时,电缆不宜直接与地面接触,可用橡胶垫垫底。

7.3.10 沿墙布放电源线、信号线时,应将其牢固地卡在建筑物墙面或墙面线槽内。

7.3.11 电源线、信号线穿越上、下楼层或水平穿墙时,应预留‘S’弯,孔洞应加装口框保护,完工后应用非延燃和绝缘板材料盖封

洞口。

7.3.12 布线消防系统的导线、电缆均应采用铜芯非延燃型或耐火型。消防配电线路除设在金属梯架、金属线槽、电缆沟及电缆井等处外，其余应采用金属管穿绝缘导线敷设。穿越通信机房的管线应暗设或按工程设计要求办理。

7.3.13 室外直埋电力电缆的敷设应符合下列要求：

1. 电缆敷设前应检查绝缘电阻、绝缘强度、导电率，不合格的电缆要及时更换。

2. 电缆敷设深度应根据工程设计而定。无规定时，不宜小于60 cm。遇有障碍物或穿越道路时应敷设穿线钢管或塑料管保护。

3. 电缆的地沟底层应铺一层细砂土，电缆入土后，可铺5 cm厚的细砂土覆盖，并铺红砖或盖板保护，地沟应回土、填平。

7.3.14 电源线穿越钢管（塑料管）应符合下列要求：

1. 钢管管径、壁厚、位置应符合施工设计图纸要求，管内清洁、平滑。

2. 电源线穿越后，管口两端应密封。

3. 非同一级电压的电力电缆不得穿放在同一管孔内。

7.3.15 电源线弯曲时，弯曲半径应符合规定。铠装电力电缆的弯曲半径不得小于外径的12倍，塑包电缆不得小于其外径的6倍。

7.4 通电检验

7.4.1 馈电母线、电源线安装完毕，在相对湿度不大于80%时，其单线对地及线间绝缘电阻应大于 $1\text{ M}\Omega/500\text{ V}$ 。

7.4.2 用负载模拟满负荷的条件下，测试馈电母线、电源线电压降应符合技术指标要求。

7.4.3 用负载模拟满负荷的条件下，通电1 h后，测量馈电母线接头部位连接处的温度应不大于 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。馈电母线、电源线与设备电源端子连接处温度应不大于 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ （可用点温计测量）。

8 接地装置

8.1 接地装置安装

8.1.1 接地装置所用材料的材质、规格、型号、数量、重量等应符合工程设计要求。

8.1.2 接地装置的位置、接地体的埋深及尺寸应符合施工设计图规定,并尽量避免安装在腐蚀性强的地带。

8.1.3 接地体和各部件连接应采用焊接。接地体连接线与接地体焊接牢固,焊缝处必须作防腐处理。接地体连接线如用扁钢,在接头处的搭焊长度应大于其宽度的 2 倍,如用圆钢,应为其直径的 10 倍以上。

8.1.4 接地体至机房的接地引入线应作防腐处理。接地引入线与机房室内接地汇集排连接的端头处应镀锡,与接地汇集排连接可靠。

8.1.5 接地引入线应由地网中心部位就近引出,不应少于 2 根。接地引入线在引入机房时,如遇有人孔装置,则接地引入线在人孔内应留有余长。

8.1.6 接地引入线不应敷设在污水沟下,也不宜与暖气管同沟敷设。接地引入线穿越建筑物及其他可能使其受到损害处应加钢(塑料)管保护。

8.1.7 接地汇集排安装位置应符合工程设计规定,安装端正、牢固,与接地引入线连接可靠并应有明显的标志。

8.2 接地电阻值和测量

8.2.1 各类通信局(站)的接地电阻应符合表 8.2.1 规定值。

表 8.2.1 各类通信局(站)接地电阻值

接地电阻值 (Ω)	适用范围	备注
<1	综合楼、国际电信楼、汇接局、万门以上程控交换局、2000 路以上长话局	
<3	2000 门以上、10000 门以下程控局、2000 路以下长话局	
<5	2000 门以下程控交换局、光缆端站、载波增音站、地球站、微波枢纽站、移动通信基站	对于年雷暴日小于 20 天地区的基站,接地电阻可小于 10 Ω
<10	微波中继站、光缆中继站、小型地球站	
<20	微波无源中继站	当土壤电阻率太高时可放宽到 30 Ω

8.2.2 接地电阻的测量

接地装置安装完毕,应用接地电阻测量仪测量接地电阻。测量时,地阻测量仪与辅助地线棒之间的测试连线应选用绝缘铜导线,不得使用裸导线。雨后不宜立即测试。

8.2.3 接地装置应经检验合格后再回土。回土时,应分层夯实,不得将石块、乱砖、垃圾等杂物填入沟内。需要外取回、填土时,土壤不得有腐蚀性。

8.3 出、入局(站)电缆的接地与防雷

8.3.1 高压或 380 V 交流电出入局(站)时,应选用具有金属铠装层的电力电缆,并将电缆线埋入地下,埋入地下的电力电缆长度应符合工程设计要求,其金属护套两端应就近接地。

8.3.2 出、入局(站)通信电缆线应采取由地下出、入局(站)的方

式,埋入地下的通信电缆长度应符合工程设计要求,所采用的电缆,其金属护套应在进线室作保护接地。

8.3.3 由楼顶引入机房的电缆应选用具有金属护套的电缆,并应在采取了相应的防雷措施后方可进入机房。

8.4 局内设备的接地与防雷

8.4.1 通信设备的直流电源工作地和保护接地线应从室内接地汇集排上引入。

8.4.2 交、直流配电设备的机架应从室内接地汇集排上引入保护接地线。交流配电屏中的中性线汇集排应与机架绝缘。严禁采用中性线作交流保护地线。

8.4.3 配线架应从室内接地汇集排上引入保护接地线。配线架与机房通信设备之间不应通过走线架形成电气连通。

8.4.4 通信局(站)内设备的接地线应单独与室内接地汇接排相连,不得在一条接地线上串几个需要接地的通信设备。

8.4.5 机房内空调等金属设施应从接地汇集排上引接保护地线。

8.4.6 通信机房内接地线的布置方式,可采取辐射式或平面型。机房内所有通信设备应从接地汇集排上就近引接地线,不得通过安装加固螺栓与建筑钢筋相碰而自然形成的电气接通。

8.4.7 设备的工作地线和保护接地线,必须采用绝缘铜导线,严禁使用裸导线布放,其截面积应符合工程设计要求。

9 工程竣工验收

9.1 工程验收前检查

9.1.1 在施工过程中对设备的工艺安装、布线和隐蔽工程应由建设单位(业主)派出随工代表或工程监理人员进行随工检验和签证,随工检验内容可按表 9.1.1 要求进行。

表 9.1.1 通信电源设备安装工程随工检验签证内容表

项 目	检 验 内 容	检 验 结 果
1. 走线架	<ol style="list-style-type: none">1) 安装位置、高度、规格、水平及垂直度应符合设计要求2) 走线架平直,加固支撑安装牢固,吊挂垂直、整齐3) 走线架漆面完整,颜色一致4) 穿墙或楼层孔洞、地槽盖板牢固、可靠	
2. 配 电、 换流 设备	<ol style="list-style-type: none">1) 设备的安装位置、型号、规格、水平和垂直度应符合设计要求2) 设备电源线、信号线和接地线安装可靠3) 抗震加固应符合要求	
3. 蓄 电 池	<ol style="list-style-type: none">1) 电池铁架安装位置、水平及垂直度应符合设计要求2) 电池铁架漆面完整,螺栓、螺母经过防腐处理3) 电池型号、规格、数量应符合设计要求4) 电池排列整齐,连接条经过防腐处理,连接牢固5) 抗震加固应符合要求	

续表

项 目	检 验 内 容	检验结果
4. 太阳电 池	1) 电池方阵支架安装位置、水平度、垂直度和方向应符合工程设计要求 2) 电池方阵支架与底座之间加固牢靠, 支架螺栓、螺母经过防腐处理, 支架仰角可调整 3) 电池方阵摆放整齐、牢固, 角度一致, 极板前面无遮挡物 4) 电池方阵布线整齐, 绑扎均匀, 接地线安装牢靠 5) 太阳能电池电源线的防雷处理及进线孔防漏处理 6) 抗震加固应符合要求	
5. 柴油发 电机组	1) 油机、油罐、油泵及水箱的安装位置应符合工程设计要求 2) 管路安装平直, 管件连接正确, 吊挂高度、位置应符合工程设计要求 3) 管路漆面、颜色符合要求 4) 埋在地下的铁管经过防锈处理 5) 抗震加固应符合要求	
6. 母线、 电 源 线、信 号线	1) 路由走向、弯曲半径符合要求, 线缆布放平齐、绑扎均匀 2) 线缆端头处理良好, 连接可靠 3) 母线安装平直, 接头牢固、整齐, 支撑架安装牢靠、整齐 4) 母线绝缘漆面和漆色符合要求	
7. 接地装 置	1) 接地装置安装位置、埋深及尺寸应符合工程设计要求 2) 接地体连接线与接地体焊接牢靠, 并进行防腐处理 3) 接地电阻应符合工程设计要求	

9.1.2 通信局(站)的通信电源工程按施工设计图纸施工完成后, 应由施工单位向建设单位(业主)报告提请验收, 并提供一式三份的竣工技术文件、图纸、测试和检查记录(重点工程为四份)。施工单位向建设单位提交的竣工技术文件、图纸、测试和检查记录应经过监理单位审核。

9.1.3 竣工文件应包括以下主要内容:

1. 竣工技术文件

1) 工程说明;

- 2) 开工报告或开工申请报告(有监理单位时);
- 3) 建筑安装工程量总表;
- 4) 已安装的设备明细表;
- 5) 工程设计变更单;
- 6) 重大工程质量事故报告单;
- 7) 停(复)工通知;
- 8) 随工检查和中间验收签证记录;
- 9) 交(完)工报告;
- 10) 交接书;
- 11) 洽商记录;
- 12) 验收证书。

2. 测试记录;可参见附录 E 检测记录表。

3. 竣工图纸。

4. 备考表。

9.1.4 竣工图纸应符合以下要求:

1. 施工设计图在施工时没有改变,可以作为竣工图纸。个别有变动时,应用炭素墨水或黑墨水笔在原施工设计图修改处杠(划)改后作为竣工图。局部可以圈出更改部位,在图纸空白处重新绘制。引出线不交叉、不遮盖其它线条。如施工设计图纸有较大变动时(超过三分之一),必须按施工实际情况重新绘制。当无法在图纸上表达清楚时,应在图纸标题的上方或左边用文字说明,有关文字排列应与图框平行。

2. 用工程设计图纸代替竣工图时,可在原图空白处加盖竣工图章。

3. 竣工图应按(GB/T 06093—1989)《技术用图复制折叠方法》统一叠成 297×210 mm(A4)图幅,内折式、外翻图标。

9.1.5 竣工文件应内容齐全,资料完整,版面整洁,数据准确,字迹清楚,规格一致(A4 297×210 mm),符合归档要求。竣工文件不得用金属或塑料等材料装订。设备说明书或有关技术资料已装

订,有利于长期保存的,可保持原样,不须重新装订。

9.1.6 竣工文件装订后,应编写页码。页码编写的位置,单面书写的文件资料、图纸在右上角,双面书写的文件资料正面在右上角,背面在左上角,用号码机统一打印。

9.2 工程初步验收

9.2.1 工程竣工后应按《邮电通信建设工程竣工验收办法》的规定进行验收。

9.2.2 监理单位应在工程初验前组织施工单位对通信电源安装工程进行预验。预验内容包括电源设备安装,抗震加固,布线,接地电阻,设备电气性能以及机房环境,消防安全设施。

确认合格且没有遗留问题后,方可由施工单位向建设单位发出交工通知。

9.2.3 建设单位(业主)在接到施工单位并经监理单位审核过的交工通知和竣工文件后,应根据有关文件精神和在工程合同约定期限内组织由施工、监理、供货、设计、维护等单位参加的验收小组,按工程设计要求及相关规定的项目进行初验。

9.2.4 初验过程中发现不合格的项目应由责任方立即整改或返修直至合格,对于无法立即整改直至合格的项目可列入初验遗留问题,限定整改完成时间,再进行补验。

9.2.5 在施工过程中,由建设单位(业主)派出随工代表或工程监理人员进行随工检验和签证的项目,在初验阶段一般不再检验。验收小组认为有必要重新检验的项目,可按《邮电通信建设工程竣工验收办法》办理。

9.2.6 工程初步验收内容可按表 9.2.6 所列内容并结合工程实际情况进行,可全检(测),也可抽检(测)。个别项目在设备开通运行后不方便测试时,可免检(测)。初步验收测试结果应满足工程设计和技术指标要求。

表 9.2.6 工程初步验收检测项目和内容

检测项目	检测内容	检测结果
1. 交流配电设备	1) 防雷装置 2) 自动接通、转换“市电”、“油机”供电 3) 自动接通、转换事故照明电路 4) 输出电压、电流值 5) 过、欠压,过、欠流,缺相、事故、停电、熔断器告警电路正常	
2. 直流配电设备	1) 输入、输出电压、电流值 2) “浮—均”充电转换性能 3) 输出端浪涌吸收装置性能 4) 多台设备并联工作的均分性能 5) 过、欠压,过、欠流,熔断器等告警电路正常	
3. 直流变换设备	1) 输入、输出电压,电流值 2) 限流性能和稳压精度 3) 输出杂音电平 4) 多台设备并联工作的均分性能 5) 过、欠压,过、欠流,开、短路,熔断器等告警电路正常	
4. 逆变设备	1) 输入、输出电压,电流值 2) 稳压和频率精度 3) 输出波型和谐波含量 4) “市电”停电转换供电时间 5) 多台设备并联工作的均分性能 6) 过、欠压,过、欠流,开、短路,熔断器等告警电路正常	
5. 不间断电源 (UPS)	1) 输入、输出电压,电流值 2) 输出波型和谐波含量 3) 稳压和频率精度 4) “市电”停电转换供电时间 5) 设备过载能力 6) 过、欠压,缺相、蓄电池欠压、充电过流、熔断器等告警电路正常	

续表

检测项目	检测内容	检测结果
6. 整流设备	1) 输入、出电压, 电流值 2) 限流性能和稳压精度 3) “浮—均”充电流值和转换性能 4) 输出过流保护值 5) “市电”或“油机”供电, 不震荡 6) 自动稳压、稳流精度 7) 输出杂音电平 8) 过、欠压、缺相、蓄电池欠压、充电过流、短路、模块熔丝等告警电路正常	
7. 蓄电池	1) 电池单体电压 2) 电池组总电压 3) 电池容量测试	
8. 太阳电池	1) 电池子阵开路电压、短路电流 2) 电池方阵开路总电压、短路总电流 3) 方阵仰角调整	
9. 太阳电池控制架	1) 交流配电单元(检测见相关内容) 2) 直流配电单元 (1) 自动接入、切除太阳电池方阵 (2) “太阳电池”、“蓄电池”自动转换供电 (3) “太阳电池、蓄电池”、“市电或油机”自动转换供电 (4) “浮—均”充电自动转换 3) 系统控制器功能(参照 5.2.5 条文要求)	
10. 油机控制屏	1) “市电”、“油机”自动转换供电 2) 机组输出电压、电流稳定时间 3) 主用机组与备用机组自动转换 4) 过、欠压、转速高、频率高、油机过载、油压低、油位低、启动蓄电池欠压等告警电路正常	

续表

检测项目	检测内容	检测结果
11. 发电机组	1) 输出的三相电压及平衡度 2) 转速和发电频率 3) 电压自动调节和调速性能 4) 油压、油温、水温 5) 机械运转声响 6) 燃油、润滑、冷却及排气系统运行状态	
12. 馈电母线	1) 母线接头点温度 2) 母线电压降	
13. 接地装置	1) 接地电阻值	
14. 竣工文件	1) 竣工技术文件 2) 测试记录 3) 竣工图纸	

9.2.7 施工单位应根据设备附件清单和工程设计文件规定将备、附件,工程余料向建设单位(业主)如数清点、移交,损坏、丢失应补齐。

9.2.8 验收小组应根据初验情况写出初验报告和工程结论,报送相关单位。工程质量的等级评定应按相关规定办理。

9.3 工程试运行

9.3.1 通信工程经初验合格后,应不少于三个月的试运行。

9.3.2 在试运行期间,对设备的主要电气性能应进行检查和测试,均应达到指标要求。如果主要指标达不到要求时,应整治合格后重新试运行三个月。

9.3.3 施工、供货单位对在试运行期间出现的工程 and 产品质量问题应负责保修。

9.3.4 试运行结束后,应由维护部门编制试运行测试和试运行情况的报告,交监理工程师审核确认后,报建设单位。

9.4 工程终验

9.4.1 工程试运行符合要求后,建设单位(或主管部门)应组织由相关单位组成的验收小组对工程最终验收。

9.4.2 在工程终验过程中,应对以下项目进行检查:

1. 工程初验中提出的遗留问题处理情况。
2. 工程试运行情况和测试报告。
3. 验收小组确定的电气指标抽测项目。
4. 工程技术文件档案整理情况。

9.4.3 验收小组应对工程质量和工程技术文件档案进行评价。对工程施工、监理、设计和相关单位的工作给予评价。

9.4.4 验收小组讨论通过工程验收结论,对工程质量给予评定,并向参与工程的各方颁发验收证书。

附录 A 本规范用词说明

本规范条文执行严格程度的用词,采用以下写法:

A.0.1 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

A.0.2 表示很严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

A.0.3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先这样做的用词:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

附录 B 蓄电池用蒸馏水标准

序号	指标项目	指标
1	灼烧残渣含量(%)	≤0.01
2	锰(Mn)含量(%)	≤0.00001
3	铁(Fe)含量(%)	≤0.0004
4	氯(Cl)含量(%)	≤0.0005
5	还原高锰酸钾物质(O)含量(%)	≤0.0002
6	透明度(mm)	无色、透明
7	电阻率(25℃)(Ω·cm)	≥10×10 ⁴
8	硝酸及亚硝酸盐(以 N 计)(%)	≤0.0003
9	铵(NH ₄)含量(%)	≤0.0008
10	碱土金属氧化物(以 CaO 计)(%)	≤0.005

注:本表摘自国标 GB 50172—92《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》附录。

附录 C 铅酸蓄电池用浓硫酸标准

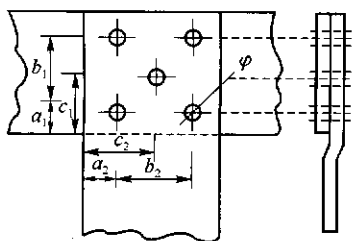
序号	指标名称	一级品	二级品
1	硫酸(H ₂ SO ₄)含量(%)	≥92	≥92
2	灼烧残渣含量(%)	≤0.03	≤0.05
3	锰(Mn)含量(%)	≤0.00005	≤0.0001
4	铁(Fe)含量(%)	≤0.005	≤0.012
5	砷(As)含量(%)	≤0.00005	≤0.0001
6	氯(Cl)含量(%)	≤0.0005	≤0.001
7	氮氧化物(以 N 计)含量(%)	≤0.0001	≤0.001
8	铵(NH ₄)含量(%)	≤0.001	≤0.005
9	二氧化硫(SO ₂)含量(%)	≤0.004	≤0.007
10	铜(Cu)含量(%)	≤0.0005	≤0.005
11	还原高锰酸钾的物质(O)含量(%)	≤0.001	≤0.002
12	色度测定(ml)	≤1.0	≤2.0
13	透明度(mm)	≥160	≥50

注：本表摘自国标 GB 4554--84《蓄电池用硫酸》。

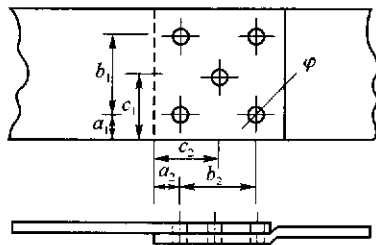
附录 D 馈电母线接头钻孔尺寸

D.0.1 80~120mm 馈电母线接头钻孔尺寸 单位:mm

母线规格	连接方式	a_1	b_1	c_1	a_2	b_2	c_2	φ
120~120	水平或垂直	25	70	60	25	70	60	13.5
120~100	垂 直	25	70	60	20	60	50	13.5
100~100	水平或垂直	20	60	50	20	60	50	13.5
120~80	垂 直	25	70	60	20	40	40	11.5
100~80	垂 直	20	60	50	20	40	40	11.5
80~80	水平或垂直	15	50	40	15	50	40	11.5



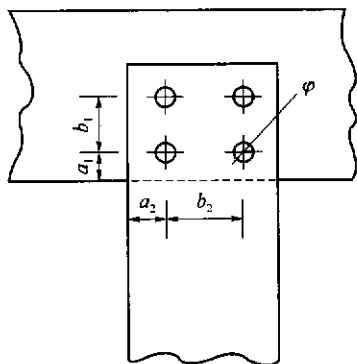
(a) 垂直连接



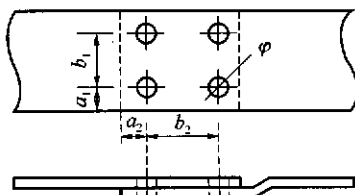
(b) 水平连接

D.0.2 60~120 mm 馈电母线接头钻孔尺寸 单位:mm

母线规格	连接方式	a_1	b_1	c_1	a_2	b_2	c_2	φ
120~60	垂 直	20	40		15	30		13
100~60	垂 直	20	40		15	30		13
80~60	垂 直	20	40		15	30		10
60~60	水平或垂直	15	30		15	30		10



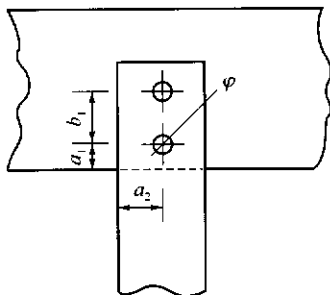
(a) 垂直连接



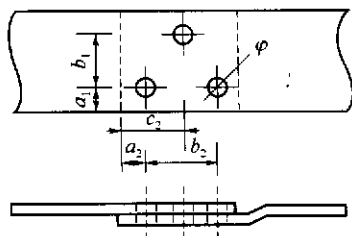
(b) 水平连接

D. 0.3 50~100 mm 馈电母线接头钻孔尺寸 单位:mm

母线规格	连接方式	a_1	b_1	c_1	a_2	b_2	c_2	ϕ
100~50	垂 直	20	30		25			11.5
80~50	垂 直	20	30		25			11.5
60~50	垂 直	20	30		25			9
50~50	垂 直	12	26		25			9
50~50	水 平	15	20		15	30	15	9



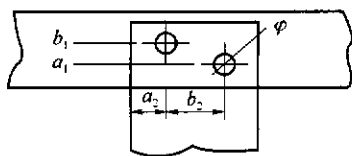
(a) 垂直连接



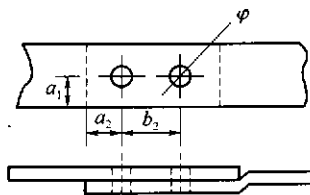
(b) 水平连接

D. 0. 4 40~80 mm 馈电母线接头钻孔尺寸 单位:mm

母线规格	连接方式	a_1	b_1	c_1	a_2	b_2	c_2	φ
80~40	垂 直	15	20		12	16		9
60~40	垂 直	15	20		12	16		9
50~40	垂 直	15	20		12	16		9
40~40	垂 直	12	16		12	16		9
40~40	水 平	20			15	30		9



(a) 垂直连接



(b) 水平连接

附录 E 检测记录表

表 E.0.1 交流配电屏检测记录表

检测项目	指标	测试结果	备注	
绝缘电阻	不小于 2 MΩ			
避雷装置				
事故照明	市电停电			
自动转换	自动恢复			
市电油机	市电停电			
自动转换	市电恢复			
两路电源输入自动(人工)转换				
显示	电源电压 1			
	电源电流 1			
	电源电压 2			
	电源电流 2			
告警	市电停电			
	市电恢复			
	过压			
	欠压			
	过流			
	欠流			
	电源缺相			
	熔断器断			
	监控接口			

设备型号：

制造厂家：

测试仪表：

测试人员：

测试日期：

测试地点：

监理工程师：

表 E. 0. 2 直流配电屏检测记录表

检测项目		指 标	测试结果	备 注
绝缘电阻		不小于 2 MΩ		
输出电压(V)				
输出电流(A)				
机内压降(V)				
浮、均充电显示				
多台并联使用				
告 警	电压过高			
	电压过低			
	电流过高			
	电流过低			
	熔断器断			
监控接口				

设备型号:

制造厂家:

测试仪表:

测试人员:

测试日期:

测试地点:

监理工程师:

表 E.0.3 直流变换设备检测记录表

测试项目		指 标	测试结果	备 注
绝缘电阻		不小于 2 MΩ		
输入电压		-40~-57 V		
输出电压				
稳压精度		≤1 %		
并联工作均分性能		≤5 %输出额定电流值		
限流范围		可在 105 %~110 %输出 额定电流值之间调整		
输出 杂音	衡重杂音	≤2 mV		
	峰峰值杂音	≤100 mV		0~300 Hz
	宽频杂音	≤50 mV		3.4~150 kHz
		≤20 mV		0.15~30 MHz
告 警	过压			
	欠压			
	过流			
	欠流			
	开路			
	短路			
	熔断器断			
监控接口				

设备型号:

制造厂家:

测试仪表:

测试人员:

测试日期:

测试地点:

监理工程师:

表 E.0.4 逆变器设备检测记录表

测试项目	指 标	测试结果	备 注
绝缘电阻	不小于 2 MΩ		
输入电压	-40~-57 V		
输出电压	220 V, 50 Hz		
谐波含量	≤8 %		
稳压精度	≤0.5 %		
频率精度	≤2 %		
停、复电转换时间	0 ms		
过载能力			
告 警	输入过压		
	输入欠压		
	输出过压		
	输出欠压		
	输出过流		
	输出欠流		
	短路		
	蓄电池欠压		
	熔断器断		
	逆变器过载		
监控接口			

设备型号:

制造厂家:

测试仪表:

测试人员:

测试日期:

测试地点:

监理工程师:

表 E.0.5 不间断电源设备(UPS)检测记录表

测试项目	指 标	测试结果	备 注
绝缘电阻	不小于 2 MΩ		
输入电压			
输出电压	220 V, 50 Hz		
谐波含量	≤ %		
稳压精度	≤ %		
频率精度	≤ %		
停、复电转换时间	ms		
过载能力			
告 警	输入过压		
	输入欠压		
	输出过压		
	输出欠压		
	输出过流		
	输出欠流		
	短路		
	过载		
	蓄电池欠压		
	熔断器断		
监控接口			

设备型号:

制造厂家:

测试仪表:

测试人员:

测试日期:

测试地点:

监理工程师:

表 E.0.6 整流设备检测记录表

测试项目	指 标	测试结果	备 注
绝缘电阻	不小于 2 M Ω		
输入电压			
输出电压	-48~-57 V		
输出电流			
稳压精度	$\leq \pm 1\%$		
输出 杂音	电话衡重杂音	≤ 2 mV	
	峰峰值杂音	≤ 100 mV	0~300 Hz
	宽频杂音	≤ 50 mV	3.4~150 kHz
		≤ 20 mV	0.15~30 MHz
	离散杂音	≤ 5 mV	3.4~150 kHz
		≤ 3 mV	150~200 kHz
		≤ 2 mV	200~500 kHz
≤ 1 mV		500~30000 kHz	
浮、均充电性能	应能自动转换		
均流特性			
工作稳定,不振荡			
功率因数,效率			
均分性能	$\leq 5\%$ 输出额定电流值		
限流保护	自动降压		
过流保护	自动关断		
过压保护	自动关断		(含输入、出)
欠压保护	自动关断		(含输入、出)
开路			
短路			
熔断器断			
继电器干接点告警功能			
监控模块故障	仍能正常工作		

设备型号:

制造厂家:

测试仪表:

测试人员:

测试日期:

测试地点:

监理工程师:

表 E.0.7 _____ 安时 _____ 伏蓄电池充放电测试记录表

时 间										备注
总电压(V)										
电 流(A)										
号 电 池	电压									
	温度									
	比重									
号 电 池	电压									
	温度									
	比重									
号 电 池	电压									
	温度									
	比重									
号 电 池	电压									
	温度									
	比重									
号 电 池	电压									
	温度									
	比重									
号 电 池	电压									
	温度									
	比重									

蓄电池型号:

制造厂家:

出厂日期: 年 月 日

测试仪表:

测试人员:

测试地点:

监理工程师:

表 E.0.8 太阳电池检测记录表

表 E.0.8-1 太阳电池方阵电压、电流、仰角测试值

方阵	组件数量	开路电压 (V)	短路电流 (A)	方阵仰角度	测试时间 (时、分)	备注
1						
2						
3						
4						

设备型号:

制造厂家:

测试仪表:

测试人员:

天气状况

测试日期:

表 E.0.8-2 太阳电池控制器切换测试

项 目	指标	测试结果		备 注
		人 工	自 动	
逐级接入方阵				
逐级切除方阵				

设备型号:

制造厂家:

测试仪表:

测试人员:

测试日期:

测试地点:

监理工程师:

表 E.0.10 发电机检测记录表

表 E.0.10-1 发电机稳态检测记录表

加载时间(min)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
负载率(%)													
电压 (V)	UV												
	VW												
	WU												
电流 (A)	U												
	V												
	W												
	N (中心线)												
转速(n/min)													
频率(Hz)													
负载功率(kW)													
功率因数													
燃油压力(kPa)													
机油压力(kPa)													
水温(℃)													
启动电池电压(V)													

设备型号:

制造厂家:

测试仪表:

测试人员:

测试日期:

测试地点:

监理工程师:

表 E.0.10-2 发电机电压、频率波动率检测记录表

加载时间 (min)	10		10		10		10		10	
负载率(%)	0		25		50		75		100	
测试值	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
线电 压(V)	UV									
	VW									
	WU									
频率(Hz)										

注:此项内容同表 9-1 同时进行测试。

表 E.0.10-3 发电机电压、频率波动率、调整率计算表

负载变化 (%)	电 压		频 率		电 压		频 率		备 注
	波动率(%)	测试 指标	波动率(%)	测试 指标	调整率(%)	测试 指标	调整率(%)	测试 指标	
0~25		<0.8		<0.8		<±4		<±4	
25~50		<0.8		<0.8		<±4		<±4	
50~75		<0.8		<0.8		<±4		<±4	
75~100		<0.8		<0.8		<±4		<±4	
100~75						<±4		<±4	
75~50						<±4		<±4	
50~25						<±4		<±4	
25~0						<±4		<±4	

注:电压、频率波动率为表 9-2 中的[(最大值-最小值)÷(最大值+最小值)]×100 %;

电压调整率为 $[(u_1 - u) \div u] \times 100 \%$, 频率调整率为 $[(f_1 - f_2) \div f] \times 100 \%$;

式中: u 空载额定电压;

u_1 (f_1) 负载渐变后的稳定电压(频率), 取各值最小(或最大)值;

f_1 额定频率;

f_2 额定负载频率。

测试仪表:

测试人员:

测试日期:

测试地点:

监理工程师:

表 E. 0.12 接地电阻测试记录表

站名	接地电阻 指标(Ω)	接地电阻实测值(Ω)			接地装置地质状况	备注
		1	2	3		

天气状况：

湿度：

测试仪表：

测试人员：

测试日期：

测试地点：

监理工程师：

中华人民共和国通信行业标准

通信电源设备安装工程验收规范

Acceptance Specification of Equipment Installation
Engineering for Telecommunications Power Supply

YD 5079—2005

条文说明

目 次

1. 总 则	63
2. 机房环境和安全	64
3. 配电、换流设备	65
4. 蓄 电 池	66
5. 太阳电池	68
6. 柴油发电机组	69
7. 馈电母线、电源线和信号线	71
8. 接地装置	73
9. 工程竣工验收	76

1 总 则

1.0.1 通信电源设备安装工程验收应包括两部分,即工程安装结束后竣工验收和电源设备出厂前的厂验。

在设备出厂前建设单位应组织厂验小组赴厂对设备主要电气性能以及在施工现场由于条件限制而检测困难的项目进行检。

1.0.3 因为设备品种较多,各种设备测试项目和测试要求不完全一样。本规范中只列出其中主要测试项目,其他测试项目应以工程供货合同条件和工程设计规定为准,但技术指标必须符合《通信局(站)电源系统总技术要求》的规定。

2 机房环境和安全

2.1.3 电力室、蓄电池室、油机室的温度、湿度可参照表 2.1.3 要求:

表 2.1.3 电力室、蓄电池室、油机室的温度、湿度指

机房 温、湿度	电力室	蓄电池室	油机室
温度(°C)	10~30	5~30	5~40
相对湿度(%)	30~75	≤85	≤85

电池室的温度一般要求在 5~30 °C, 超过或低于上述温度应采取降温和采暖措施。如用暖气片采暖时, 应距电池体不小于 1 m 的距离, 防止因局部受热而影响电池的寿命。严禁引入明火装置采暖。

2.1.5 蓄电池组单位体积比重大, 对建筑物的承重要求高, 尤其是大容量蓄电池。因此蓄电池室宜选择在一(底)楼。如果条件不允许, 而选择在建筑物其它楼层时, 楼层的负荷量必须符合要求, 应达到 800 kg/m² 以上。如楼层的负荷量达不到要求时, 应采取相应的加固措施。蓄电池室门窗安装毛玻璃或涂半透明的油漆, 目的是避免阳光直接照射在蓄电池体上, 造成蓄电池体老化。

2.1.6 在固定型防酸隔暴式铅蓄电池室内, 不得安装电源开关、插座等可能产生电火花的装置。电源线必须暗敷, 电灯接口应使用螺旋式, 并加装密封灯罩。主要是因室内蓄电池室内空气中的酸雾、氢气含量较高, 具有腐蚀性和容易引发爆炸。同时, 室内严禁使用电炉。

2.1.8 油机室高度应大于 3.5 m(80 kW 以下油机)或 4 m 以上(80 kW 以上油机)。门框高度不小于 2.1 m, 宽度不小于 1.5 m。门扇应向外开启, 出、入口应设置坡道。

3 配电、换流设备

3.1.7 机架应用 4 只膨胀螺栓与地面加固。但有时因地理位置等原因,也可用 3 只膨胀螺栓。柜式机架其顶部必须与走线架的上梁固定牢靠,这样,可以使设备更加牢固。

3.1.11 在抗震设防烈度为 8 度及以上的地区,设备机架顶部必须用抗震夹板或螺栓与走线架上梁加固。设备机架底部前后侧应用防滑铁件加固。同时,走线列架应通过连固铁及旁侧撑铁与房柱进行加固,其加固件应加固在房柱上。

3.2.7 测试机内非电子器件对地绝缘电阻是指用 500 V 兆欧表在相对湿度不大于 75%条件下的测试值,如果湿度较大,测试值将有所降低。

3.2.9 对于一些不常用的电源设备检验,本规范未列,可参照相关标准检测。

3.8.4 杂音是电源设备输出的一项重要指标。测试整流、变换等设备的杂音时,应用杂音计进行测试,同时在杂音计输入端加装一个 $2\mu f$ 的隔直流电容,以免损坏杂音计。

3.8.9 整流设备的告警功能检查,主要以工程设计和厂家技术说明书为准,无要求时可按本条所列项目检查。

4 蓄电池

4.2.5 蓄电池的正、负极连接条安装时,应在电极的螺母与连接条之间加装弹簧圈和平垫片,使螺母拧紧后不松动。

4.2.6 电池体安装在电池铁架上,垫缓冲胶垫的目的是在震动时,防止电池在铁架上震动引起损坏。

4.3.3 在调配铅酸蓄电池电解液时,应根据电池技术说明书要求的电解液比重和电池组的体积计算出电解液容积、蒸馏水和硫酸用量。将蒸馏水倒入耐酸的容器当中,再将浓硫酸徐徐加入水中,严禁将蒸馏水倒入浓硫酸溶液中,否则会引起浓硫酸飞溅,造成人体伤害。电解液灌注后的剩余量应存放在指定的地点,不得随意乱放,以免污染环境或造成其他事故。

新配制的电解液温度较高,故不可随即注入电池瓶,使电池极板损坏。电解液一定要冷却到 30°C 以下或室温时再灌注,如果冷却时间超过 8h ,仍降不下来,可采取人工降温的措施。

4.3.6 由于各厂电池的充放电时间,充电电流及充电要求都不一样,因此新装蓄电池充放电应按产品技术说明书要求进行。

充电期间,会产生大量氢气,当室内氢气含量超过 2% 时,就有可能引起爆炸。因此,充电时,应严禁明火并保持空气的流通。

充电时,蓄电池电解液温度不应高于 45°C 。因为温度过高,易使电池正极板活性物质软化而弯曲,负极板活性物质松散而减少容量。

4.3.7 蓄电池充放电对于蓄电池的使用寿命关系很大,故应严格遵守产品技术说明书的技术规定。过充、过放都会使电池极板弯曲变形或活性物质脱落,造成蓄电池损坏。

4.4.5 蓄电池容量的大小随放电率大小而变化的。放电率低时,

可得到较大容量。反之,放电率高于正常值时,容量就变小。容量变小的原因是由于蓄电池放电电流大,极板表面与周围硫酸迅速作用,生成颗粒较大的硫酸铅,阻挡了硫酸进入极板内部与活性物资的电化作用,所以电池电压下降快,放出容量小。在低放电率时,电解液可以从容渗透,电化作用深入极板内部,放出的容量就大。因此,电池放电必须按电池技术说明书要求进行,不得采用大电流放电,从而损坏蓄电池使用寿命。

4.5.1 阀控式密封铅酸蓄电池存放期不宜过长,超过一年时应进行容量试验(初次安装的蓄电池,应连续充放电三次,再进行容量实验)。放电时,应以10小时率电流放电,若实放容量低于80%,则该电池在工程中不得使用。

4.5.2 如果阀控式蓄电池放电次数少,或放电量小,且又不连续放电时,可3~6个月进行一次均充电。均充电量应达到放出电量120%以上,否则会影响电池容量的恢复。当电池放电后不久又需要连续放电,应及时进行均充电,保持电池满荷电状态,否则电池会损坏。

5 太阳电池

5.1 太阳电池方阵安装,主要是指目前广泛使用的硅太阳电池方阵的安装。

5.1.7 太阳电池方阵支架的仰角,在一般情况下调整范围为 $33^{\circ}\sim 46.5^{\circ}$ 。每年“春分”、“秋分”各调整一次,角度调整可按工程设计要求进行。无规定时,春夏调整仰角为 38.5° ,秋冬为 46.5° 。

5.1.9 太阳电池方阵安装时,四周维护通道,方阵、子阵的距离应符合设计规定。无规定时,四周维护通道应大于80 cm,电池子阵之间距离大于30 cm,电池板块之间大于5 cm。

5.1.11 为了防止雷电被引进室内,在布放太阳电池方阵的输出电源线时,必须采用具有金属护套的电缆线。其护套在进入机房口前应就近接地,不得引进室内后再接地。电源线的芯线还应安装避雷装置。

5.1.12 太阳电池的能量与阳光的照射、气温等因素直接有关。如遇阴雨天气,对太阳电池的输出电压、电流就会受到很大影响。因此,一定要在天气晴朗时或正常气象条件下进行测试,测试条件应满足技术要求。

6 柴油发电机组

6.1.4 安装油机时,不宜用膨胀螺栓固定。因油机起动后,震动较大,可使膨胀螺栓松动。因此,应在固定油机的基础之上,按油机固定的实际尺寸,采取“二次浇灌”预埋螺栓,使之稳固。螺栓预埋位置误差应不大于 5 mm,高度应符合要求。螺栓规格宜采用 M 18—M 20。

6.1.6 在无人中继站、移动基站或常缺电的地区需要配备油机和配套储油罐,使燃油能满足油机连续或累计运行 240 h 以上的需要。储油罐应安装在地面油库或地下油库里。

储油库的建筑和油罐安装要求如下:

1. 建在地下的储油库应防潮、防水和通风,并设有吊装油罐的洞口和吊环。同时,还应便于装卸油料。

2. 建在地面的储油库不应开设采光窗,但应设置通风口。洞口应安装百叶或金属网罩。

3. 在炎热地区、地面储油库屋顶,应有隔热设施。

4. 储油库耐火等级应不低于二级,防火间距应符合设计要求。

5. 储油罐的基础用混凝土浇灌时应保持水平一致、牢固,其高度不宜低于 300 mm,基础尺寸应符合工程设计要求。

6. 储油罐安装应平稳、牢固,安装储油罐的压条材料应用 40×4 mm 的热镀锌扁钢制作。

7. 储油罐输出的油管安装整齐,不得有渗、漏油现象,穿越建筑物时应有保护措施。

8. 储油罐应安装指示器(油标尺)或传感器并连接到监控接口,以便遥测油位。

9. 储油罐要注意防雷,接地线连接牢固。

6.1.9 对于重量较轻的机组,基础可用4个防滑铁件进行加固定位。对于2500 kg以上的机组,在机器底盘与基础之间,必须加装金属或非金属材料的抗震器减震。柴油机排气管、消音器与吊挂、支架固定牢固。油箱、水箱等箱体的支架应用螺栓与基础或承重墙固定。

6.2.2 油机管件弯曲时,可将管件尺寸裁定准确,在管件里灌满细沙,密封管口两端,用喷灯烘烤,待管件“软化”后,再在台虎钳上弯曲,这样管件就不会出现凹凸不平和皱折。

6.2.10 油机起动气管严禁漏气,因此,接续时应采取焊接。如用管箍连接,很容易漏气,所以不得用管箍连接。用法兰盘连接时,盘间垫材要牢靠,否则,也会漏气。

6.2.11 排烟管安装时,应有0.5%的倾斜度,内侧应高于外伸侧。主要是防止下雨时,雨水灌进设备。排烟管安装时离地面高度应不低于2.5 m,主要为了安全和防止发生意外事故。

6.4.3 机组除带载实验外,新油机在投入使用时,不宜一开始就以全负荷工作。应以部分功率使用60小时以上,以改善油机的磨合情况,提高油机的可靠性和使用寿命。

7 馈电母线、电源线和信号线

7.1.3 母线不得在加温的情况下进行加工、整形,主要是防止因母线受热易变形和氧化,使其截面积减小,电阻值增大。

7.1.8 母线的接头连接主要有两种方法,一种是鸭脖弯连接,另一种为过渡板连接。无论采用哪种方法连接,在按要求钻完接头连接孔后,其接头的搭接面和孔眼必须镀锡,镀锡要求平整、光滑、无流痕。目的是为通电后,防止接头部位产生热量而造成母线氧化、生锈,从而加大接头部位电阻。在采用过渡板连接时,两条母线接头之间要留1~2 mm 缝隙,主要是考虑铜(铝)材热胀冷缩系数较大的原因。

7.1.12 母线接头如设在过墙洞口内,维护时不方便。同时,洞口在施工后被堵封,母线接头散热不畅,容易引起不安全的因素。

7.1.13 母线在蓄电池输出端及过建筑物的抗震缝时采取“软连接”,主要是防止发生地震时,母线不被扭曲、折断或损坏蓄电池设备。

7.2.1 母线加工制作完毕后,应喷(涂)绝缘漆,喷涂次数应不少于两次。喷涂绝缘漆时母线接头处及两侧5 mm 内不喷涂,是为了防止绝缘漆流进接头缝隙和螺栓孔内,增加接头电阻。母线安装完成后,对脱漆处应补喷(涂)绝缘漆,保持漆面完整。同时,在蓄电池输出端的“软连接”及蓄电池室母线还应采取防腐措施。

7.3.2 交流电源线、直流电源线、信号线应分开布放,主要为了安全以及防止线间干扰。为便于维护,布放的直流电源线颜色应区分。如没有条件区分时,则必须在直流电源线两端分别加套红、兰颜色的绝缘套管或热可缩套管,以便识别电源的正、负极性。

7.3.3 在布放电源线、信号线时,必须是整条线料,严禁中间有接

头。因为电源线中间有接头时,当用电负荷量加大后,接头部位容易发热,造成氧化,增加接头电阻,甚至会发生火灾。

信号线中间有接头时,会造成阻抗不配,反射损耗加大,或造成接触不良,信号中断。电源线急拐弯容易造成折断,因此,电源线拐弯时必须保持一定的弧度。

7.3.7 电源线与设备连接时,应将电源线端头剥开镀锡,加装接线端子(线鼻子)。接线端子规格、尺寸适当,不得使电源线端头露铜过多。电源线的端头应套上热可缩的套管,正极为红色、负极为兰色。

接线端子(线鼻子)有两种,一种为有缝式,一种为无缝式。如果用有缝式接线端子套接在电源线端头上,必须用电烙铁进行焊,如果用压接工具进行压接,因压不紧会造成假接的现象。用无缝式接线端子套接在电源线端头时,接线端子尺寸应与导线的线径相配。电源线端头与接线端子应镀锡,表面光滑、平整,可用压接工具进行压接,

接线端子与设备连接时,在螺母与导线连接圈或接线端子之间必须加装垫片和弹簧垫圈,拧紧螺母,使接线端子不会松动。如果不加弹簧垫片,电源接线端子容易松动。同时,电源线与接线端子相连时,不应使导线受到外界机械拉力,从而使设备端子受损。

7.3.9 沿地槽布放电源线、信号线时,因为地槽内湿度一般比较大,尤其在南方或一楼。电源线、信号线如果直接与地槽底部接触,容易使线料绝缘强度降低,绝缘电阻达不到要求,因此,地槽内宜铺橡胶垫或用其他材料垫底。

7.3.11 电源线、信号线在穿越楼层或墙洞处预留“S”弯,主要是考虑地震时,电源线、信号线不至于被拉的过紧而折断。

8 接地装置

8.1.1 接地体应采用热镀锌钢材(耐腐蚀性是普通钢材的2倍左右),可延长接地装置的使用年限。其规格要求如下:

角钢:不应小于 $50 \times 50 \times 5$ mm

钢管:不应小于 $\phi 50$ mm,壁厚不应小于3.5 mm

扁钢:不应小于 40×4 mm

接地装置不得选用铝材,因铝材容易腐蚀,使用寿命较热镀锌钢材短,且价格也不经济。

8.1.2 垂直接地体长度宜为1.5~2.5 m,埋设密度为自身长度的1.5~2倍,其上顶部埋深应不少于0.7 m,在寒冷地区必须深埋在冻土层以下。在埋设接地装置时,可对土壤进行检验,土壤腐蚀等级可参照表8.1.2的要求。

表 8.1.2 土壤腐蚀等级

项 目	土壤腐蚀等级				
	特高	高	较高	中等	底
土壤电阻率($\Omega \cdot m$)	< 5	5~10	10~20	20~100	> 100
含盐量(%)	0.75	0.75~0.1	0.1~0.05	0.05~0.01	< 0.01
含水量(%)	25~12	12~10	10~5	5	< 5
在 $\Delta V=500$ mV时,极化电流密度(mA/cm^2)	0.3	0.3~0.08	0.08~0.025	0.025~0.001	< 0.001
防腐措施	特加强	加强	加强	普通	普通

安装接地装置时,有些地方由于土壤干燥或其它原因使接地电阻达不到要求时,可将垂直接地体延长、增加埋设的深度、密度,

也可增加多根水平环形接地体埋设的圈数和长度,内外圈彼此之间间隔 1~1.5 m,每隔 3~5 m 相互连通一次。

不得在地线沟内采用加食盐的方法,降低接地电阻,这样会增加土壤的腐蚀性。

在选择接地装置埋设地点时,尽量避免在腐蚀性较强的地带。在盐碱地带或腐蚀性较强地带可采用保湿性能好、耐腐蚀的非金属接地体。

8.1.3 接地体连接线与接地体连接时,应采用焊接,不得采用钻孔和螺栓连接。所有连接部位都应焊满,焊接牢固、光滑,无裂缝、气孔现象。同时,对焊点应做防腐处理,一般可采用在焊点处涂沥青保护。

8.1.4 埋入地下的接地引入线应做防腐处理,使之连接可靠,延长使用年限。防腐处理方法,可在接地引入线上涂沥青后用麻布或尼龙布缠绕,然后在麻布或尼龙布上再涂沥青保护,也可以采用其它办法进行防腐处理。

8.1.5 为了保证接地引入线连接可靠,由地网中心部位引出两根接地引入线,引接点应在中心部位的不同点,每根接地引入线总长不宜超过 30 m。

8.1.6 接地引入线没有条件埋入地下时,可以明敷。明敷接地引入线应符合如下要求:

1. 敷设位置应便于检查,不得妨碍其他设备的拆装和检修。

2. 可水平或垂直敷设。在直线段上,应保持接地引入线平直,不得弯曲和起伏不平。

3. 接地引入线支撑架间距,在水平直线部分宜为 0.5~1.5 m;在垂直部分宜为 1.5~3.0 m。沿墙水平敷设时,离地面距离宜为 250~300 mm,距墙壁的间距宜为 10~15 mm。

4. 接地引入线表面应用油漆喷(涂)15~100 mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹。

8.2.1 各类通信局(站)接地电阻是按《通信局(站)电源系统总技术要求》编写的。

8.2.2 测量接地电阻时,应选择在地面相对干燥的情况下进行测试,不宜在雨后或地面过于潮湿时测量,这样往往测量出接地电阻值不够准确。测试仪表连线如用裸导线,会造成多点接地,影响测试值,所以应选用绝缘导线。

8.3.1 为了防雷,当高压(10 kV)交流电进入局(站)时,应从电力终端杆引接埋入地下的电力铠装电缆,其室外距离不宜小于300 m。当低压(380 V)进入局(站)时,应从电力终端杆引接埋入地下的电力铠装电缆,其室外距离不宜小于50 m。

8.3.2 通信电缆进入局(站)时,应采取电缆由地下进入局(站),其室外距离不宜小于50 m。

8.4.1 室内通信设备及不带电的金属部分接地线应接在室内接地汇集排上。天馈线避雷器及避雷器架虽安装在室内(安装时应与支撑件绝缘),但接地线应接在室外接地排上。

8.4.4 如果一条接地线上串上几个需要接地的通信设备,当一处接地线断开,就会引起后面串联的各接点均不接地。

8.4.6 室内通信设备较少时,每台设备的接地线可采用“辐射式”,即直接接到室内接地汇集排上。如设备较多时,接地线可采用“平面型”,即在每列机架走道上分别安装 30×30 mm的接地铜排,每台设备的接地线可分别从接地铜排上引接。

9 工程竣工验收

9.1.1 建设单位随工代表或工程监理人员在施工过程中可按本表中所列项目进行进行随工检验和签证,在工程初验时一般不再复查。如需要时,也可抽检一部分,发现有不合格的,可对随工检验和签证的其他项目重新检查。

9.1.5 竣工文件计量单位必须采用国家标准。竣工资料文字可采用仿宋体打印。卷内的封面、目录、备考表应用 70 g 以上的白色书写纸制作。签名应用签字笔手写,字迹清楚,符合归档要求。

竣工资料装订时,应整齐,卷面清洁。为了竣工资料有利于长期保存,不得用带有金属或塑料材料制成的钉子装订。