

内燃机电站与移动电站 标准汇编

中国标准出版社 编

内燃机电站与移动电站 标准汇编

（一九八〇—一九八四年）

中国标准出版社

内燃机电站与移动电站

标准汇编

中国标准出版社 编

中国标准出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

内燃机电站与移动电站标准汇编/中国标准出版社
编.—北京:中国标准出版社,2014.9
ISBN 978-7-5066-7585-7

I.①内… II.①中… III.①内燃机-电站-标准-
汇编-中国②移动式-电站-标准-汇编-中国 IV.
①TM62-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 150073 号

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 33 字数 1022 千字
2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷

定价 180.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

出版说明

内燃机电站和移动电站作为一种重要的动力源,广泛应用于国民经济各个领域及军事装备中。内燃机电站和移动电站的可靠性和安全性直接影响着用电设备性能的发挥。

为了推广和贯彻内燃机电站和移动电站标准,我们选编出版了此汇编,共收入内燃机电站和移动电站方面的国家标准 25 项、行业标准 2 项。本汇编的出版可为电站技术人员及管理人员提供相关标准资料,能方便广大读者查阅和参考。

本汇编所收均为现行有效标准,其中有的标准发布年代较早,所以使用本汇编时请读者注意:本汇编中与现行国家标准《量和单位》不一致之处及各标准在编排格式上的不统一之处未做改动。

编者

2014 年 7 月

目 录

GB/T 2819—1995	移动电站通用技术条件	1
GB/T 2820.1—2009	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 1 部分:用途、定额和性能	19
GB/T 2820.2—2009	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 2 部分:发动机	33
GB/T 2820.3—2009	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 3 部分:发电机组用交流发电机	43
GB/T 2820.4—2009	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 4 部分:控制装置和开关装置	57
GB/T 2820.5—2009	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 5 部分:发电机组	73
GB/T 2820.6—2009	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 6 部分:试验方法	99
GB/T 2820.7—2002	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 7 部分:用于技术条件和设计的 技术说明	110
GB/T 2820.8—2002	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 8 部分:对小功率发电机组的要 求和试验	125
GB/T 2820.9—2002	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 9 部分:机械振动的测量和评价	139
GB/T 2820.10—2002	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 10 部分:噪声的测量(包面法) ...	153
GB/T 2820.11—2012	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 11 部分:旋转不间断电源 性 能要求和试验方法	167
GB/T 2820.12—2002	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 12 部分:对安全装置的应急供电	205
GB/T 4712—2008	自动化柴油发电机组分级要求	217
GB/T 12786—2006	自动化内燃机电站通用技术条件	221
GB/T 15548—2008	往复式内燃机驱动的三相同步发电机通用技术条件	239
GB/T 20136—2006	内燃机电站通用试验方法	251
GB/T 21425—2008	低噪声内燃机电站噪声指标要求及测量方法	391
GB/T 21426—2008	特殊环境条件 高原对内燃机电站的要求	405
GB/T 21427—2008	特殊环境条件 干热沙漠对内燃机电站系统的技术要求及试验方法	415
GB/T 21428—2008	往复式内燃机驱动的发电机组 安全性	427
GB/T 22343—2008	石油工业用天然气内燃发电机组	443
GB/T 23507.3—2009	石油钻机用电气设备规范 第 3 部分:电动钻机用柴油发电机组	461
GB/T 23640—2009	往复式内燃机(RIC)驱动的交流发电机	473
GB/T 30138—2013	往复式内燃燃气电站余热利用系统设计规范	487
JB/T 2729—1999	交流移动电站用三相四级插头插座	500
JB/T 8182—1999	交流移动电站用控制屏 通用技术条件	510



中华人民共和国国家标准

GB/T 2819—1995

移动电站通用技术条件

Mobile electric power plant, general specification for



1995-07-06 发布

1996-08-01 实施

国家技术监督局 发布

移动电站通用技术条件

代替 GB 2819—81

Mobile electric power plant, general specification for

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本标准规定了用内燃机为原动机的下列类型的一般用途的移动电站(含汽车电站、挂车电站、移动式发电机组,以下简称电站)的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装及贮运要求等:

- a) 工频(50 Hz)电站(60 Hz 电站可参考使用);
- b) 中频(400 Hz)电站;
- c) 双频(50 Hz、400 Hz)电站;
- d) 直流电站(含内燃机组经整流装置供电的型式)。

1.2 适用范围

本标准适用于 0.3~1 250 kW 的电站。

2 引用标准

- GB 146.1 标准轨距 铁路机车车辆限界
- GB 146.2 标准轨距 铁路建筑限界
- GB 755 旋转电机 基本技术要求
- GB 1105 内燃机台架性能试验方法
- GB 1589 汽车外廓尺寸限界
- GB 1859 内燃机噪声测定方法
- GB 2423.16 电工电子产品基本环境试验规程 试验 J:长霉试验方法
- GB 5320 内燃机电站名词术语
- GB/T 13306 标牌
- GJB 79 厢式车通用规范
- GJB 1488 军用内燃机电站通用试验方法
- ZB J91 005 内燃机发电机组轴系扭转振动的限值及测量方法
- JB/T 7605 移动电站额定功率、电压及转速

3 术语

按 GB 5320。

4 技术要求

4.1 总则

- 4.1.1 电站应符合本标准的规定;电站的各配套件,本标准未规定者,应符合各自的技术条件的规定。
- 4.1.2 对电站有特殊要求时,应在产品技术条件中补充规定。

4.2 参数要求

- 4.2.1 电站应按 JB/T 7605 的规定制造。
- 4.2.2 电站的外形尺寸应符合 GB 146.1、GB 146.2 和 GB 1589 的规定。
- 4.2.3 电站的质量(kg 或 t)应符合产品技术条件的规定。

4.3 指示装置

原动机所带监测仪表应符合相应产品技术条件的规定。
控制屏各监测仪表(原动机仪表除外)的准确度等级:频率表应不低于 5.0 级;其他应不低于 2.5 级。
其他指示装置应能正常工作。

4.4 环境条件

4.4.1 输出额定功率的条件

电站输出额定功率的环境条件应为下述规定中的一种,并应在产品技术条件中明确。

- 4.4.1.1 海拔高度 0 m,环境温度 20℃,相对湿度 60%;
- 4.4.1.2 海拔高度 1 000 m,环境温度 40℃,相对湿度 60%。

4.4.2 输出规定功率(允许修正功率)的条件

电站在下列条件下应能输出规定功率并可靠地工作,其条件应在产品技术条件中明确。

4.4.2.1 海拔高度

不超过 4 000 m。

4.4.2.2 环境温度

下限值分别为-40,-25,-10(对汽油电站),5℃;
上限值分别为 40,45,50℃。

4.4.2.3 相对湿度、凝露和霉菌

a) 综合因素:按表 1 的规定。

表 1

环境温度上限值,℃		40	40	45	50
相对湿度 %	最湿月平均最高相对湿度	90 (25℃时) ¹⁾	95 (25℃时) ¹⁾	10(40℃时) ²⁾	
	最干月平均最低相对湿度				
凝露			有		
霉菌			有		

注: 1) 指该月的月平均最低温度为 25℃,月平均最低温度是指该月每天最低温度的月平均值。
2) 指该月的月平均最高温度为 40℃,月平均最高温度是指该月每天最高温度的月平均值。
b) 长霉:电站的电气零部件经长霉试验后,表面长霉等级应不超过 GB 2423.16 规定的 2 级。

4.4.2.4 倾斜度

纵向:(电站纵向前、后)水平倾斜度:对柴油电站为不大于 10°或 15°,对汽油电站为不大于 5°或 10°。

4.4.3 功率修正

电站的试验条件比 4.4.1 规定恶劣时,其输出的规定功率应不低于如下修正后之值。

- 4.4.3.1 对原动机为非增压和机械增压柴油机的电站,其功率为按 GB 1105 规定换算出试验条件下的柴油机功率后再折算成的电功率,但此电功率最大不得超过发电机的额定功率。
- 4.4.3.2 对采用其它原动机的电站,其功率的换算方法按产品技术条件的规定。

4.4.4 环境温度的修正

当试验海拔高度超过 1 000 m(但不超过 4 000 m)时,环境温度的上限值按海拔高度每增加 100 m 降低 0.5℃修正。

4.5 工作方式

4.5.1 按额定工况的连续运行

在 4.4.1 规定条件下,电站应能按额定工况正常地连续运行下列时间:

交流电站:12 h(其中包括过载 10%运行 1 h)。

直流电站:4h。

4.5.2 修正功率后的连续运行

4.5.2.1 运行时间

按产品技术条件(或合同)的规定。

4.5.2.2 输出功率

电站超出 4.5.1 规定的时间连续运行时,(在按使用说明书规定进行保养的条件下)其输出的功率应为:

交流电站:按原动机规定功率的 90%修正后折算的电功率,但此电功率最大不得超过发电机的额定功率。

直流电站:按使用说明书的规定。

4.6 启动要求

4.6.1 常温启动

电站在常温(柴油电站不低于 5℃,增压柴油电站不低于 10℃,汽油电站不低于-10℃)下经 3 次启动应能成功。

4.6.2 低温启动和带载

在低温下使用的电站应有低温启动措施;在环境温度-40℃(或-25℃)时,对功率不大于 250 kW 的柴油电站应能在 30 min 内顺利启动,汽油电站应能在 20 min 内顺利启动,均应有在启动成功后 3 min 内带规定负载工作的能力;对功率大于 250 kW 的电站,在低温下的启动时间及带载工作时间按产品技术条件的规定。

4.7 电气性能

4.7.1 电压整定范围

电站的空载电压整定范围应不小于 95%~105%额定电压。

单相不可控励磁方式的电站,空载电压整定范围按产品技术条件的规定。

4.7.2 调整率、稳定时间和波动率

4.7.2.1 交流电站

电站在 95%~100%额定电压时的电压和频率的调整率、稳定时间及波动率应不超过表 2 的规定,对采用不可控相复励励磁装置的电站,其稳态电压调整率和电压波动率仅指在额定电压下的考核值。

表 2

电站额定功率，kW	指标类别	原动机	稳态电压调整率，%	瞬态电压调整率，%	电压稳定时间，s	电压波动率，%	稳态频率调整率，%	瞬态频率调整率，%	频率稳定时间，s	频率波动率，%
≤250	I	柴油机	±1.0	±15	0.5	0.5	±1	±5	3	0.5
		汽油机					±2	±7		0.7
	II	柴油机	±3.0	±20	1.0	1.0	±3	±10	5	0.5
		汽油机					±4	±15		1.0
	III	柴油机	±5.0	±25	3.0	1.5	±5	—	7	1.5
		汽油机					±6			
	IV	柴油机	±7.0	—	5.0	1.0	±5(0~5可调)	±10	—	0.5
		汽油机								1.0
>250	I	柴油机	±2.5	+20 -15	1.5	1.0				
	II		±5.0	±25	3.0					

注：① 电站在 0~25% 额定负载下，其电压和频率的波动率允许比表列数值大 0.5。
② 计算稳态电压调整率时，不包括冷态到热态的电压变化。
③ 高压(6 300 V)电站和单项电站不考核瞬态电压调整率及电压稳定时间。
④ 第 IV 类指标仅适用于额定功率不大于 12 kW 的电站。
⑤ 增压柴油电站的瞬态频率调整率及频率稳定时间按产品技术条件的规定。

4.7.2.2 直流电站

a) 整流供电的电站

交流部分应符合 4.7.2.1 的规定。

b) 配直流发电机的电站

电压和转速的调整率、稳定时间和波动率应不超过表 3 的规定。

表 3

原动机	稳态电压调整率，%	电压稳定时间，s	电压波动率，%	稳态转速调整率，%	转速稳定时间，s	转速波动率，%
柴油机	±5	5	3	±5	5	0.5
汽油机					7	1.0

4.7.3 稳流精度和稳压精度

有要求时，整流供电的直流电站的稳流精度不超过±5%，稳压精度不超过±3%。

4.7.4 冷热态电压变化

交流电站在额定工况下从冷态到热态的电压变化：对采用可控励磁装置发电机的电站应不超过

±2%额定电压;对采用不可控励磁装置发电机的电站应不超过±5%额定电压。

4.7.5 畸变率

交流电站在空载额定电压时的线电压波形正弦性畸变率应不大于下列规定值:

单相电站和额定功率小于 3 kW 的电站为 15%;

额定功率为 3~250 kW 的三相电站为 10%;

额定功率大于 250 kW 的电站为 5%。

4.7.6 不对称负载要求

额定功率不大于 250 kW 的三相电站在一定的三相对称负载下,在其中任一相(对可控硅励磁者指接可控硅的一相)上再加 25%额定相功率的电阻性负载,当该相的总负载电流不超过额定值时应能正常工作;线电压的最大(或最小)值与三线电压平均值之差应不超过三线电压平均值的±5%。

4.7.7 并联

4.7.7.1 工频柴油电站

有要求时,两台型号规格相同的电站在 20%~100%总额定功率范围内应能稳定地并联运行,且可平稳转移负载的有功功率和无功功率,其有功功率和无功功率的分配差度应不大于 10%;不同容量的电站并联,电站最大功率与最小功率之比不大于 3:1,且具有相似调速特性的条件下,电站在负载总功率为并联运行电站总额定功率的 20%~100%范围内应能稳定地并联运行,各电站实际承担的有功功率和无功功率与按额定有功功率和无功功率的比例分配之差应不大于各台电站中最大功率电站额定有功功率和无功功率的 10%及最小功率电站额定有功功率和无功功率的 25%。

4.7.7.2 中频柴油电站

有要求时,两台型号规格相同的三相电站应能并联以达平稳转移负载的目的。

4.7.7.3 双频柴油电站

有要求时,电站的并联运行性能应符合产品技术条件的规定。

4.7.8 启动电动机

工频三相电站(含双频电站的三相工频机)空载时应能直接启动成功表 4 规定的空载四极鼠笼型三相异步电动机。

表 4 kW

序号	电站额定功率 P	电动机额定功率
1	$P \leq 40$	$0.7P$
2	$40 < P \leq 75$	30
3	$75 < P \leq 120$	55
4	$120 < P \leq 250$	75
5	$250 < P \leq 1\ 250$	按产品技术条件的规定

4.7.9 温升

电站各部件温度(或温升)应符合各自产品技术条件的规定。允许汽车电站和挂车电站的发电机各绕组的稳定工作温度(或温升)超过本身技术条件规定值 5℃。

4.7.10 变频发电

除另有说明外,双频电站应能用市电(电压范围 360~400 V、频率范围 49.5~50.5 Hz)为原动力输出双频电能。

4.7.11 增载要求

双频电站在总输出功率不超过额定功率的条件下,应允许减少中频机负载而增加工频机负载,增加

负载后的工频机的输出功率应不超过工频机作电动机运行时的额定输入功率。

4.7.12 火花等级

直流电站在空载至额定负载的整个过程中,其直流发电机的火花等级应不超过 1 $\frac{1}{2}$ 级。

4.8 结构

4.8.1 电站的电气安装应符合电路图。

4.8.2 当原动机与发电机采用非法兰止口联结时,原动机与发电机的同轴度应符合产品技术条件的规定。

4.8.3 有要求时,应对额定功率大于 100 kW 的电站进行扭转振动的计算和测量。

4.9 污染环境的限值

4.9.1 振动

电站应根据需要设置减振装置;电站运行时振动的单振幅值应不大于 0.3 mm 或 0.5 mm;使用增压柴油机、单缸和两缸柴油机、单缸汽油机的电站,其振幅值应符合产品技术条件的规定。

4.9.2 噪声

电站的噪声允许值应符合表 5 的规定,增压柴油电站和低噪声电站的噪声允许值按产品技术条件的规定。

表 5

电站型式		噪声声压级平均值 dB(A) (不大于)	测点	
			距离 m	高度 m
汽车电站 和厢式挂 车电站	隔室操作	90;93;96	距控制屏正面中心 0.50	距地板 1.00
	非隔室操作	93;99;105	对控制屏在机组上者,距控制屏正面中心可能的最远距离; 对控制屏为落地式者,距发电机端可能的最远距离	
罩式挂车电站		90;96;102	距电站两侧和发电机后端 1.00	距地面 1.65
发电机组	≤250 kW	按产品技术条件的规定	距机组两侧和发电机后端 1.00	距地面 1.00
	>250 kW			
	额定转速 3 000 r/min			
	增压			

4.9.3 无线电干扰

对有抑制无线电干扰要求的电站,应有抑制无线电干扰的措施,其干扰值应不大于表 6 和表 7 的规定值。

表 6

频率 MHz	端子干扰电压	
	μV	dB
0.15	3 000	69.5
0.25	1 800	65.1
0.35	1 400	62.9
0.60	920	59.0
0.80	830	58.0
1.00	770	58.0
1.50	680	56.7
2.50	550	54.8
3.50	420	54.0
5.00	400	52.0
10.00	400	52.0
30.00	400	52.0

表 7

频段 f_d MHz		$0.15 \leq f_d \leq 0.50$	$0.50 < f_d \leq 2.50$	$2.50 < f_d \leq 20.00$	$20.00 < f_d \leq 300.00$
干扰场强	$\mu\text{V/m}$	100	50	20	50
	dB	40	34	26	34

4.9.4 有害物质浓度

有要求时,电站排出的有害物质允许浓度按产品技术条件的规定。

4.9.5 烟度

有要求时,电站的排气烟度按产品技术条件的规定。

4.10 行驶、运输和制动

4.10.1 里程、路面和速度

电站各部结构应能承受按下列要求行驶或运输的振动和冲击:

a) 里程:汽车电站和挂车电站鉴定试验和型式试验行驶 1 500 km,出厂试验行驶 50 km;发电机组鉴定试验和型式试验运输 1 000 km。

b) 路面:不平整的土路及坎坷不平的碎石路面为试验里程的 60%;柏油(或水泥)路面为试验里程的 40%。

c) 速度:在不平整的土路及坎坷不平的碎石路面上为 20~30 km/h;在柏油(或水泥)路面上为 30~40 km/h。

4.10.2 通过性

汽车电站的通过性应不低于原车的性能指标(离去角按 GJB 79 的规定);挂车电站的通过性应不低于所指定牵引车的性能指标。

4.10.3 牵引环

单轴挂车电站的质心应在车轴的稍前方,牵引环负重为 60~120 kg。

4.10.4 制动

汽车电站和挂车电站应有可靠的制动装置,使其制动性能分别符合原车和指定牵引车的有关规定,挂车电站的手制动装置一般应保证在 26%(15°)斜坡的上下方向能可靠制动。

4.11 耗油要求

4.11.1 汽车电站和挂车电站的燃油箱容油量应符合表 8 的规定。

表 8	
电站 原动机	燃油箱容油量保证电站连续运行的时间 h (不短于)
柴油机	>75 4
	≤ 75 6
汽油机	>2 4
	≤ 2 2

4.11.2 电站的燃油消耗率和机油消耗率(g/kW·h)应分别不高于表 9、表 10 的规定。

表 9											
柴 油 电 站										汽油电站	
电站额定功率 P kW	$P \leq 3$	$3 < P \leq 5$	$5 < P \leq 12$	$12 < P \leq 24$	$24 < P \leq 40$	$40 < P \leq 75$	$75 < P \leq 120$	$120 < P \leq 250$	$250 < P \leq 600$	$600 < P \leq 1\,250$	0.3~15
燃油消耗率 g/(kW·h)	按产 品技 术条 件的 规定	360	340	320	300	290	280	270	260	250	按产 品技 术条 件的 规定

注：燃油消耗率的允差值最大不超过标定值的+5%，重油的基准低热值为 42 000 kJ/kg，轻油的基准低热值为 42 700kJ/kg。

表 10				
电站额定功率 P kW	柴油电站			汽油电站
	$P \leq 12$	$12 < P \leq 40$	$40 < P \leq 1\,250$	$0.3 \leq P \leq 15$
机油消耗率 g/(kW · h)	5.0	4.5	4.0	按产品技术条件的规定

4.12 密封性

4.12.1 电站应无漏油、漏水、漏气现象。

4.12.2 电站厢体(外罩)密封应能防雨、防尘。

4.13 安全性

4.13.1 绝缘系统

三相电站采用中性点绝缘系统;应有绝缘监视装置;应有良好的接地装置,其接地电阻应不大于50 Ω。

4.13.2 绝缘电阻

电站各独立电气回路对地及回路间的绝缘电阻应不低于表 11 的规定,冷态绝缘电阻只供参考,不作考核。

表 11

条件		回路额定电压,V			
		交流电站			直流电站
		≤230	400	6 300	≤100
冷态	环境温度为 15~35℃,空气相对湿度为 45%~75%	2	2	按产品技术条件的规定	1
	环境温度为 25℃,空气相对湿度为 95%	0.3	0.4	6.3	0.3
热态		0.3	0.4	6.3	0.3

4.13.3 耐电压

电站各独立电气回路对地及回路间应能承受试验电压数值为表 12 规定、频率为 50 Hz、波形尽可能为实际正弦波、历时 1 min 的绝缘介电强度试验而无击穿或闪络现象。

表 12

部位	电站类别	回路额定电压	试验电压
一次回路对地,一次回路对二次回路	交流电站	>100	(1 000+2 倍额定电压)×80% 电低 1 200
	直流电站	>36	1 125
		≤36	500
二次回路对地	交流电站	<100	750
	直流电站	>36	750
		≤36	500

注:原动机的电气部分、半导体器件及电容器等不作此项试验。

4.13.4 相序

三相电站的相序:对采用输出插头插座者,应按顺时针分向排列(面向插座);对采用设在控制屏上的接线端子者,从屏正面看应自左到右或自上到下排列。

4.13.5 照度

有要求时,电站应设置可移动的灯,汽车电站和挂车电站控制屏上各监测仪表表面的照度应不低于 20 lx。

4.13.6 消防

电站消声器的结构应避免聚火的可能性；汽车电站和挂车电站应设置必要的消防工具，并应在产品技术条件中明确。

4.14 保护措施

4.14.1 过载保护

电站应有过载保护措施。

4.14.2 短路保护

额定功率不大于 250 kW 的电站应有短路保护措施，当电站输出电缆末端发生短路时，保护措施应能迅速可靠动作，电站无损。

额定功率大于 250 kW 的电站，其短路保护要求按产品技术条件的规定。

三相电站的短路包括单相、两相和三相短路；输出电缆的规格按产品技术条件的规定。

4.14.3 逆功率保护

要求并联运行的三相电站，应有逆功率保护措施。

4.15 可靠性和维修性

电站的平均故障间隔时间和平均修复时间应符合表 13 的规定。

表 13 h

原动机类型	平均故障间隔时间 (不短于)	平均修复时间 (不长于)
汽油机	250	2
柴油机	500	3

4.16 外观质量

4.16.1 电站的焊接应牢固，焊缝应均匀，无裂纹、药皮、溅渣、焊穿、咬边、漏焊及气孔等缺陷。

4.16.2 电站的车体表面应平整。

4.16.3 电站的涂漆部分的漆膜应均匀，无明显裂纹和脱落。

4.16.4 电站电镀件的镀层光滑，无漏镀斑点、锈蚀等现象。

4.16.5 电站厢体(外罩)外表面颜色应符合产品技术条件的规定。

4.16.6 电站的紧固件应不松动，工具及备附件应牢固。

4.17 成套性

4.17.1 电站的成套性按供需双方的协议。

4.17.2 每台电站应随附下列文件：

- a) 合格证。
- b) 使用说明书，至少包括：
 - 技术数据；
 - 结构和用途说明；
 - 安装、保养和维修规程；
 - 电路图和电气接线图。
- c) 备品清单：
 - 备件和附件清单；
 - 专用工具和通用工具清单。
- d) 产品履历书。

4.17.3 电站应按备品清单配齐维修用的工具及备附件，在保用期内能用所配工具及备附件进行已损